TV

l'antenna

Spedizione in abbonamento postale - Gruppo II

Anno XXXI - Luglio 1959

NUMERO 7

LIRE 350

armonie
Fivre
VALVOLE RADIO
Bonotto

Incar

Una nuova Cannonata

Modello VZ 202

- Fonovaligia 4 velocità
- Potenza d'uscita 3 Watt
- Amplificatore a 2 valvole
- Altoparlante ellittico di grande marca
- Tensione 125 / 160 / 220 V
- Controllo di volume
- Dimensioni cm. 40 x 34 x 16
- Peso Kg. 6,2
- Presso i migliori rivenditori a sole L. 33.000

è imminente la presentazione della nuova fonovaligia stereofonica

TVZ 2295/110

TVZ 2293 A

TVZ 1791

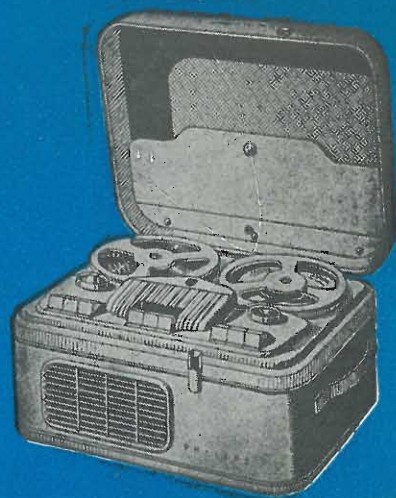
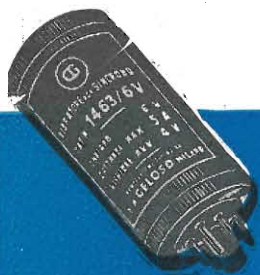
VZ 707 RF

VZ 607

VZ 406 FM

Incar **radio - televisori - elettrodomestici**

VERCELLI - VIA PALAZZO DI CITTA', 5/R

Per i costruttori
Per i radioriparatori
Per gli amatori
Per i rivenditori
e per tutti i tecnici

dispone
di un vastissimo assortimento di parti staccate, valvole cinescopi, e strumenti di misura, registratori, amplificatori, minuterie ecc.

Nel grande Magazzeno di MILANO
VIA FRIULI 16/18 - Telefono 58 58 93

La più grande ed aggiornata scelta di tutti i componenti elettronici

Vendita anche per corrispondenza su ordinazione con Catalogo.

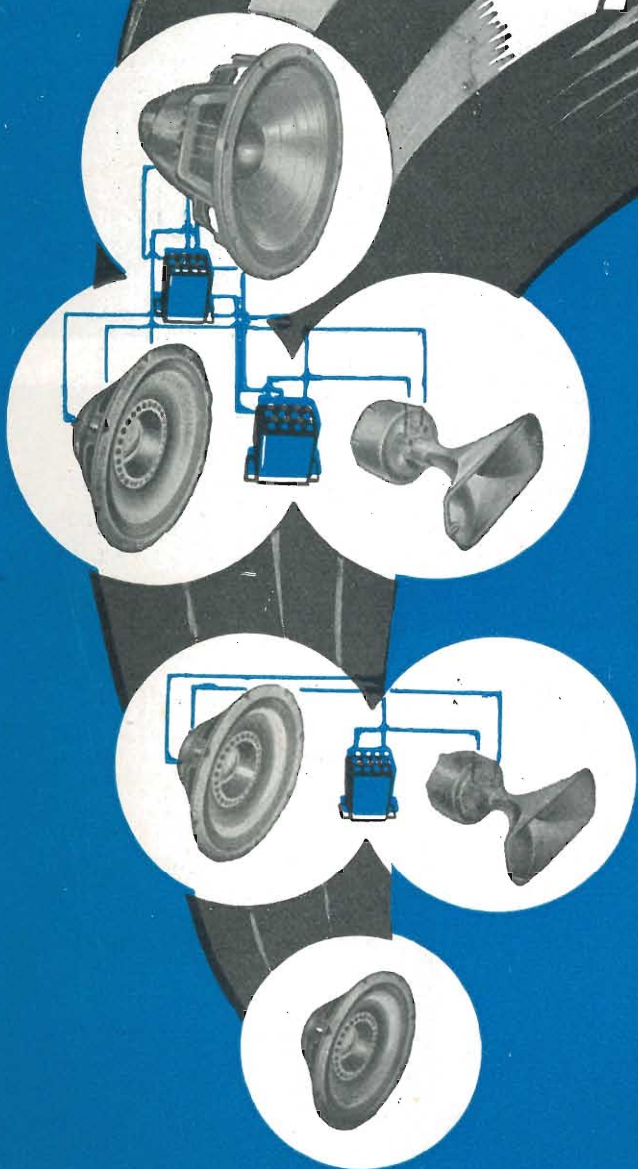
Richiedete a mezzo dell'unito modulo il CATALOGO GENERALE e Listini che vi saranno inviati **gratuitamente**

Spett Ditta MELCHIONI **ATV**

Via Friuli 16/18 - MILANO

Vi prego di volermi inviare il Vs/ Catalogo Generale illustrante i Vs/ prodotti.

COGNOME .... NOME ....

VIA .... N. ...... CITTÀ ....

NUOVA REALIZZAZIONE DELLA

University Loudspeakers

80 Sout Kensico Ave. White Plains, New York

PER IL MIGLIORAMENTO AGRESSIVO DELL'ASCOLTO

Amatori dell'Alta Fedeltà!

La « UNIVERSITY » ha progettato i suoi famosi diffusori in modo da permetterVi **oggi** l'acquisto di un altoparlante che potrete inserire nel sistema più completo che realizzerete **domani**.

12 piani di sistemi sonori sono stati progettati e la loro realizzazione è facilmente ottenibile con l'acquisto anche in fasi successive dei vari componenti di tali sistemi partendo dall'unità base, come mostra l'illustrazione a fianco.

Tali 12 piani prevedono accoppiamenti di altoparlanti coassiali, triassiali, a cono speciale, del tipo « **extended range** » con trombetta o « **woofers** » e con l'impiego di filtri per la formazione di sistemi tali da soddisfare le più svariate complesse esigenze.

Seguite la via tracciata dalla « UNIVERSITY »!

Procuratevi un amplificatore di classe, un ottimo rivelatore e delle eccellenti incisioni formando così un complesso tale da giustificare l'impiego della produzione « UNIVERSITY ». Acquistate un altoparlante-base « UNIVERSITY », che già da solo vi darà un buonissimo rendimento, e... sviluppate il sistema da voi prescelto seguendo la via indicata dalla « UNIVERSITY ».

Costruite il vostro sistema sonoro coi componenti « UNIVERSITY » progettati in modo che altoparlanti e filtri possono essere facilmente integrati per una sempre migliore riproduzione dei suoni e senza tema di aver acquistato materiale inutilizzabile.

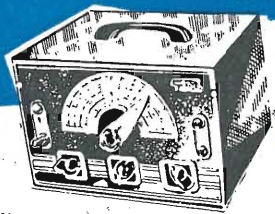
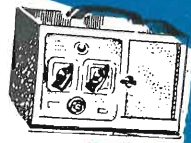
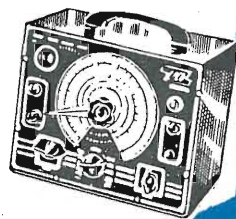
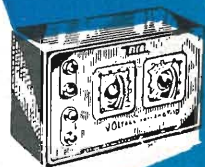
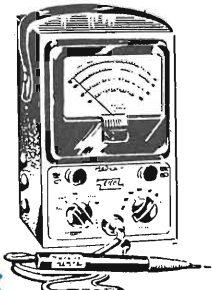
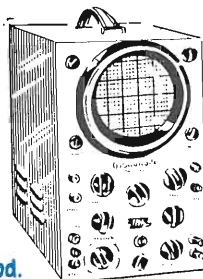
Per informazioni, dettagli tecnici, prezzi consegne, ecc. rivolgersi ai:

DISTRIBUTORI ESCLUSIVI PER L'ITALIA:

PASINI & ROSSI - GENOVA

Via SS. Giacomo e Filippo, 31 (1° piano) - Telefono 83.465 - Telegr. PASIROSSI

Ufficio di Milano: Via Antonio da Recanate, 5 - Telefono 178.855

OSCILLOSCOPIO 5" Mod. 425K
GENERATORE DI SEGNALI B.F. onda quadra e sinusoidale Mod. 377K
OSCILLOSCOPIO 7" Mod. 470K
Mod. 315K GENERATORE DI SEGNALI RF (tipo lusso)
PROVATUBI R.C. Mod. 630K
Mod. 145K ANALIZZATORE A ELETTROSONDA RETTIFICATRICE
Radiotecnici!
EICO...nomizzate...
... Costruitevi gli strumenti con grande risparmio
PONTE DI MISURA R.C. e COMPARATORE R.C.L. Mod. 950K
PROVAVALVOLE Mod. 625K
CALIBRATORE DI TENSIONE Mod. 495K
LA SERIE D'ORO DEL SERVIZIO TV!
Mod. 368K GENERATORE SWEEP MARKER
Mod. 232K VOLTMETRO ELETTRONICO
Mod. 460K OSCILLOSCOPIO 5" A LARGA BANDA 0-45 MHZ
Mod. 324K GENERATORE DI SEGNALI RF
Mod. 388K
VOLTMETRO ELETTRONICO Mod. 221K
Scatole di montaggio e strumenti montati
COMMUTATORE ELETTRONICO
EICO ELECTRONIC INSTRUMENT CO. NEW YORK
Mod. 944K PROVA TRAST. EAT E GIOGO DEFLESS.
SCATOLA A DECADI DI CONDENS. Mod. 1180K
Mod. 1171K SCATOLA A DECADI DI RESIST.
ELETTROSONDE
SCATOLA SOSTIT.NE RESISTENZE Mod. 1100K
GENERATORE DI BARRE Mod. 352K
Distributori esclusivi per l'Italia:
PASINI & ROSSI GENOVA
VIA SS. GIACOMO E FILIPPO, 31 - TELEF. 83'465 - TELEG. PASIROSSI
MILANO: VIA ANTONIO DA RECANATE, 4 - TELEF. 278'855

GELOSO

MAGNETOFONO G 256

- Risposta: 80 ÷ 6500 Hz
- Durata di registrazione-riproduzione con una bobina di nastro: **42+42=84** minuti primi
- Velocità del nastro: 4,75 cm/sec
- Comandi a pulsanti
- Regolatore di volume
- Interruttore indipendente
- Contagiri per il controllo dello svolgimento del nastro
- Avanzamento rapido
- Attacco per il comando a distanza
- Telaio isolato dalla rete
- Dimensioni ridotte: base cm. 26 × 14, altezza cm. 10,6
- Peso ridotto: Kg. 2,950
- Alimentazione con tutte le tensioni alternate unificate di rete da 110 a 220 volt, 50 Hz (per l'esportazione anche 60 Hz)

UN NUOVO GIOIELLO PER EFFICIENZA PRATICITÀ PRECISIONE PREZZO!

PREZZI

Magnetofono G 256, senza accessori	L.	**35.000**
Tasse radio per detto	»	**240**
Microfono T 34	»	**2.600**
Bobina di nastro N. 102/LP	»	**800**
Bobina vuota	»	**100**
TOTALE	L.	**38.740**

PREZZO PER ACQUISTO GLOBALE DELLE VOCI QUI A LATO

L. 38.000

accumulatori

ERMETICI
al Ni-Cd

DEAC

DEAC NICKEL-CADMIUM AKKUMULATOR gasdicht D2 MADE IN GERMANY

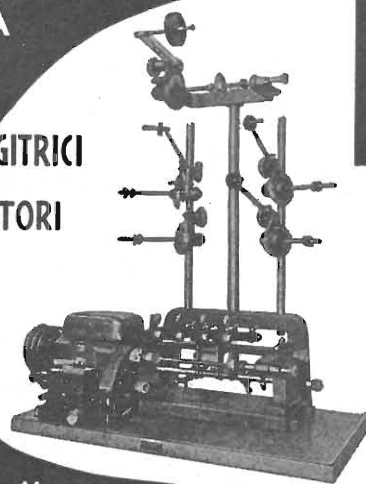
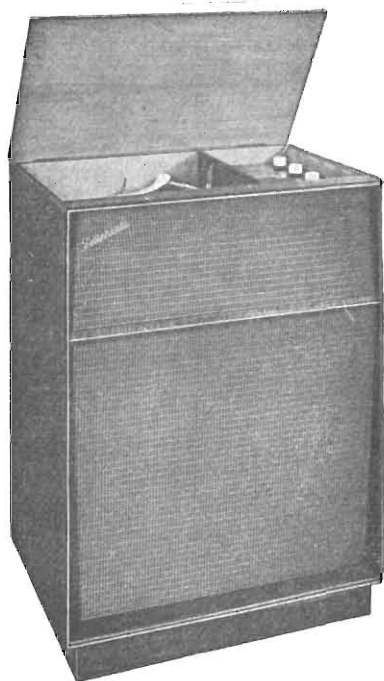
DEAC NICKEL-CADMIUM AKKUMULATOR gasdicht BD 3 MADE IN GERMANY

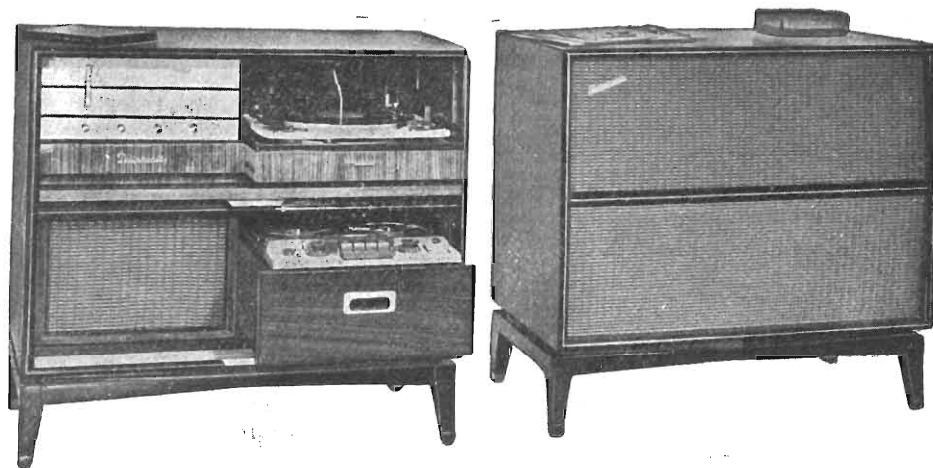
120 mAh

RADIO PORTATILI
PROTESI AUDITIVA
ILLUMINAZIONE
APPARECCHIATURE SCIENTIFICHE

NESSUNA MANUTENZIONE
PERFETTA ERMETICITÀ
POSSIBILITÀ DI MONTAGGIO
IN QUALSIASI POSIZIONE

AGENTE GENERALE PER L'ITALIA:
TRAFILERIE e LAMINATOI di METALLI S.p.A. - MILANO
VIA A. DE TOGNI N. 2 - MILANO - TELEF.: 87.69.46 - 89.84.42

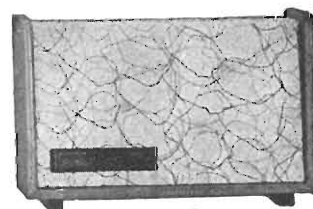
Rappresentante: Ing. GEROLAMO MILO
Via Stoppani, 31 - MILANO - Tel. 27.89.80

Melody-Stereo
(Radiofonografo)

Riproduttore fonografico stereofonico ad alta fedeltà con sintonizzatore radio in Modulazione di Frequenza.

Festival-Stereo
(Radiofonografo)

I classici ed eleganti due mobili del nostro apparecchio FESTIVAL sono stati abilitati al « Festival Stereo » senza nulla perdere della grandiosa qualità di produzione.

PRODEL STEREOPHONIC

i nuovi modelli a suono stereofonico

La PRODEL, sempre all'avanguardia per ciò che riguarda la tecnica della riproduzione musicale, ha affrontato il problema della riproduzione stereofonica con criteri anticipatori e definitivi, realizzando una serie di modelli completamente nuovi i quali vanno ad integrare la nota serie di apparecchi « VERA ALTA FEDELTA' ».

Serenatella-Stereo
(Fono)

Riproduttore fonografico stereo in mobile portatile dotabile di gambette.

PRODEL S.p.A. milano
via monfalcone, 12
telefoni 283651 - 283770

SIMPSON CO. (U.S.A.)

ECO IL NUOVO 260!

Con molte caratteristiche nuove che lo migliorano e lo rendono più utile di prima

Nuove portate: 50 Microampere - 250 Millivolt: rendono possibili misure più sensibili... campo di misura delle correnti esteso in sei facili portate.

Circuiti meno car cati: la sensibilità delle portate di tensione in c.a. elevata a 5.000 ohm-per-volt.

Portate in DBM di uso frequente: —20 DBM a +50 DBM, 1 milliwat in 600 ohm.

Aumentato il campo di frequenza nelle misure in c.a.: 5 a 500.000 p/s.

PORTATE:

Volt c c (20.000 ohm/V.): 250 mV., **2,5**-10-50-250-1000-5000 V.

Volt c. a. (5.000 ohm/V.): ? 5-10-50-250-1000-5000 V.

Volt c. a. (con un condensatore interno in serie da 0,1 μ f): 2.5-10-50-250 **V.**

Decibels: da —20 a +50 db. **in 4** portate.

Ohm: 0-2.000 ohm, 0-200.000 ohm; **0-20** megaohm.

Microampere cc.: 50 - **Milliampere** cc.: 1-10-100-500 - **Ampere** c.c.: 10.

Agente Esclusivo per l'Italia: **Dott. Ing. M. VIANELLO**

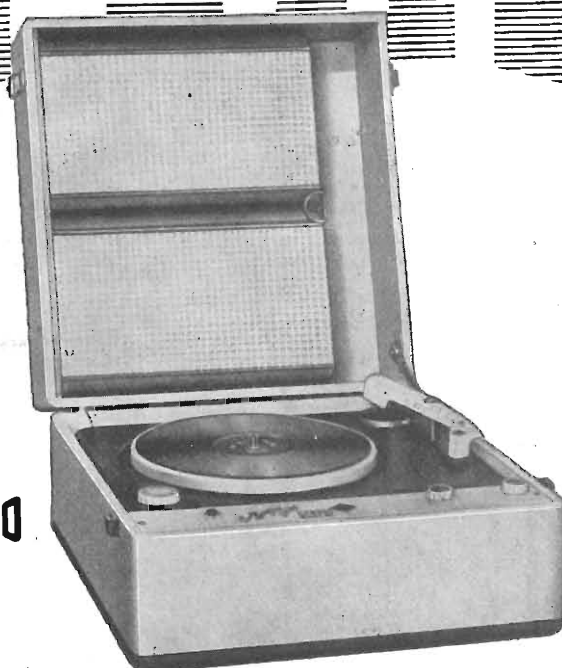
VIA L. Anelli, 13 - **Milano** - Tel. 553.081 - 553.811

TELEFUNKEN PER LA STEREOFONIA

La nuova tecnica che rivoluziona la riproduzione dei suoni!

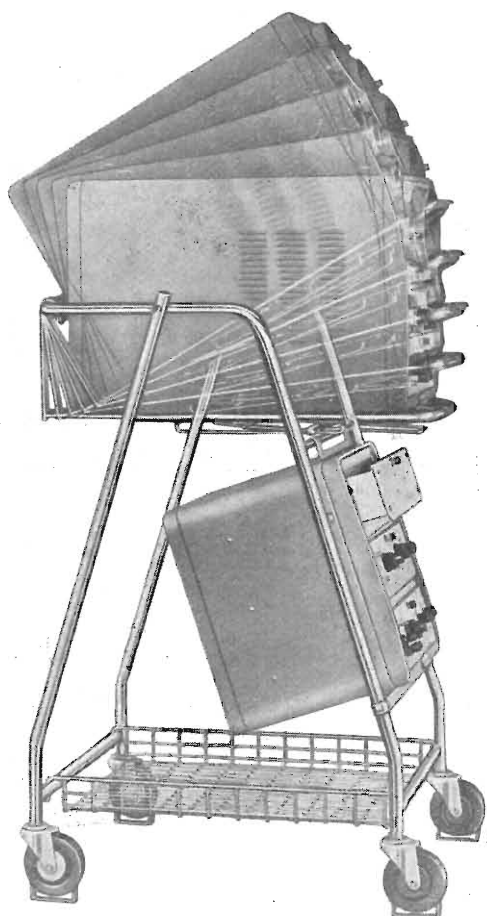
STEREO

MUSIKUS D STEREO

TELE FUN KEN

La valigetta MUSIKUS D STEREO completa di amplificatori ed altoparlanti per la riproduzione di dischi stereo e normali monoaurali, può essere fornita anche con cambiadischi automatico per la riproduzione consecutiva fino a 10 dischi stereo o normali. Sistema unico (testina) per dischi stereo e monoaurali a 16. 33. 45. 78. giri. Esecuzione in vari colori.

studio Palazzo 39A/59

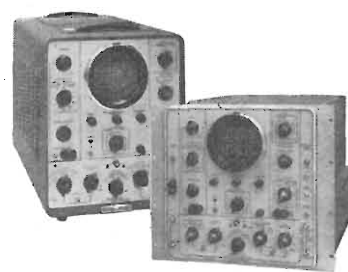
HEWLETT - PACKARD

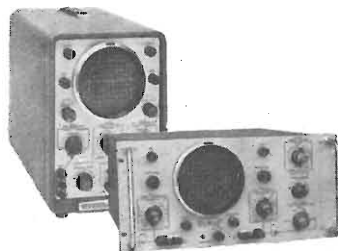
con l'uso dei seguenti accessori, l'applicabilità degli oscillatori "HEWLETT - PACKARD,, viene estesa al massimo

Una nuova concezione. Un altro successo « hp » col rivoluzionario Test-Mobile mod. 115A. Impiegando il principio radicale Supermarket Chart (descritto per la prima volta nel 1906 da A. e P.), il mod. 115A PERMETTE REALMENTE UNA PERFETTA LETTURA ED IL FACILE E COMODO SPOSTAMENTO DEGLI OSCILLOSCOPI DA UN POSTO ALL'ALTRO. L'oscilloscopio può essere posto su 5 inclinazioni diverse fino a 30°. Il 115A è una robusta costruzione in tubi di acciaio cromato; ha una linea moderna; è munito di rotelle gommate; il portacarte inferiore a griglia è rimovibile. Dimensioni: cm. 100 × 60 × 75 circa. Peso Kg. 12,7 circa.

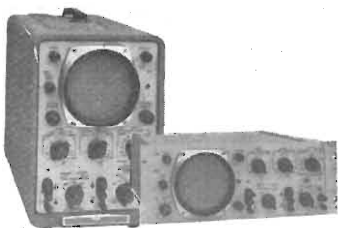
Il mod. 116A è un pratico ed elegante contenitore, applicabile in pochi secondi. Dispone di tre vani portanti per contenere tre unità amplificatrici del mod. 150A (preservandoli così dalla polvere e dall'umidità). Un vano può contenere il mod. 117A che un pratico cassetto porta-atrezzi.

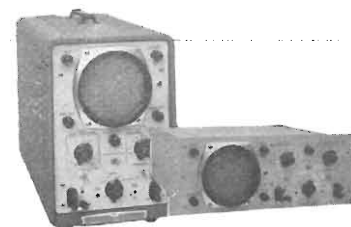
AGENTE GENERALE PER L'ITALIA **Dott. Ing. M. VIANELLO**

Via L. Anelli, 13 - **MILANO** - Telef. 553.081 - 553.811

Oscilloscopi

Mod. 150A/AR - da c.c. a 10 Mc.

Una preselezione assicura un ottimo sganciamento - 24 tempi di sweep a lettura diretta - sweep da 0,02 µsec./cm. a 15 sec./cm. - con espansore di spazzolamento fino a X100 - 4 units amplificatrici inseribili a spina (plug-in units): mod. 151B amplificatore ad alto guadagno, mod. 152B amplificatore a doppia traccia, mod. 153A amplificatore differenziale ad alta guadagno, mod. 154A amplificatore per misure di tensioni/correnti.

Mod. 130B/BR - da c.c. a 300 kC.

Sensibilità 1 mV./cm. - amplificatori orizzontale e verticale simili - entrata bilanciata sulle 6 portate più sensibili - sweep da 1 µsec./cm. a 12 sec./cm - espansore di spazzolamento X5.

Mod. 122A/AR - da c.c. a 200 kC. a doppia traccia

Sensibilità 10 mV./cm. a 100 V./cm. - sweep da 5 µsec./cm. a 0,5 sec./cm. - due identici amplificatori verticali che possono operare indipendenti, differenziati (su tutte le portate), alternati alla frequenza di sweep, oppure accoppiati con un rapporto di 40 kc. - con espansore di spazzolamento X5.

Mod. 120A/AR - da c.c. a 200 kC.

Sweep da 1 µsec./cm. a 0,5 sec./cm. - amplificatore verticale tarato ad alta sensibilità - l'alta stabilità viene assicurata da un'alimentazione stabilizzata (che include un'alimentazione stabilizzata dell'amplificatore mediante transistore) - con espansore di spazzolamento X5.

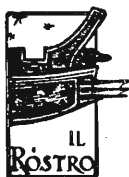
ANNO XXXI 7

LUGLIO 1959

RADIOTECNICA E TECNICA ELETTRONICA

SOMMARIO

Direzione, Redazione, Amministrazione Uffici Pubblicitari

VIA SENATO, 28 - MILANO - TEL. 70.29.08/79.82.30
C.C.P. 3/24227

La rivista di radiotecnica e tecnica elettronica **« l'antenna »** si pubblica mensilmente a Milano. Un fascicolo separato **L. 350:** l'abbonamento annuo per tutto il territorio della Repubblica **L. 3.500;** estero **L. 5.000. Per ogni cambiamento** di indirizzo inviare **L. 50,** anche in francobolli.

È USCITA la seconda edizione di:

CARLO FAVILLA

GUIDA ALLA MESSA A PUNTO DEI RICEVITORI TV

Volume di pagg. XVI - 168, form. 15,5x21 cm, 116 figure

Il successo incontrato dalla prima edizione ha consigliato la ristampa di questo libro che costituisce senza dubbio un lavoro praticamente utile per quella vasta cerchia di tecnici e di appassionati che desiderano accostarsi alla tecnica televisiva o che iniziano la loro attività nel campo affascinante della TV.
Il successo del libro è dovuto proprio al suo tono semplice, alla esposizione piana del suo contenuto ed anche alle sue ripetizioni aventi lo scopo di facilitare la comprensione e l'esposizione stessa dei vari argomenti. Contiene, fra l'altro, un prontuario per la ricerca dei guasti di 75 casi fondamentali con 35 foto di monoscopio.
La materia è stata riveduta, corretta e aggiornata, così che il suo valore tecnico conserva anche attualmente una piena validità.

Prezzo L. 1.300

EDITRICE IL ROSTRO - MILANO (228) VIA SENATO, 28 - TELEFONI 702.908 - 798.230

GUSTAVO KUHN

manuale dei TRANSISTORI

Volume di pagg. VIII — 194

formato 15,5 x 21 cm.

con 90 figure e

45 schemi di applicazione

L. 2.300

dott. ing. Antonio Nicolich

Audio e video si fanno concorrenza

Con vivo compiacimento notiamo che la qualità della riproduzione sonora dei ricevitori di televisione va sensibilmente migliorando. All'inizio del servizio regolare della TV, la visione sullo schermo del ricevitore sovrastava qualsiasi altra considerazione. La straordinaria novità della radiovisione a distanza giganteggiava e non lasciava posto ad altro che non fosse la qualità dell'immagine. Il canale sonoro, per quanto indispensabile, era ritenuto un accessorio di poco conto; bastava che « si sentisse », senza preoccupazione del « come » si sentisse. Il televisore era considerato l'« apparecchio per vedere » e non per l'ascolto dei concerti sinfonici. Questo criterio valse anche in Italia dal 1952, anno della TV italiana, fino che la produzione di televisori cominciò a saturare il mercato interno. Frattanto la elettroacustica tentava nuove vie per rialzare le vacillanti sorti della radio e della bassa frequenza, che volere o no, accusarono il colpo loro assestato dalla TV.

L'alta fedeltà acustica e la stereofonia, guadagnarono simpatia ed un certo numero di acquirenti si rivolse ai riproduttori audio di alta qualità. La TV vide così stornati altrettanti utenti ed i costruttori di televisori impressionati dalla piega dell'andamento del mercato, raddoppiarono i loro sforzi per richiamare sulla TV il massimo di interesse, perchè essa riacquistasse quella soverchiante supremazia che era stata indiscussa per l'addietro. I miglioramenti apportati al video dei televisori furono numerosi: perfezionamenti della stabilizzazione dell'immagine, regolazione della sua qualità, introduzione della sintonia visiva (tutt'altro che facile da raggiungere senza un opportuno indicatore) e di circuiti antidisturbo, ecc.

Visto però che l'interesse per l'alta qualità della musica riprodotta era continuamente crescente, venne fatto di incorporare tale fattore nel ricevitore TV. Si cominciò con l'aumentare la potenza del canale audio portandola dal 0,5 W circa dei primi tempi, ad almeno 3 W; successivamente la bassa frequenza venne migliorata con l'introduzione del controllo di tono combinato con la controreazione; comparvero gli stadi di uscita audio bilanciati con invertitori di fase tra i più moderni, gli altoparlanti multipli, i registri dei suoni a tastiera con filtri per la parola, tasto di esclusione e di inserzione dei bassi, controlli di tono particolarmente efficienti; in una parola in questi ultimi tempi si è mobilitato per l'audio dei televisori tutto l'emporio dei dispositivi caratteristici dell'alta fedeltà, così che ci è dato di ascoltare la TV con vero godimento e ci si accorge che il televisore è un apparecchio per sentire oltre che per vedere. Al raggiungimento di tale risultato molto concorse il fatto che l'audio in TV è a modulazione di frequenza, che ben irradiata, come avviene con la tecnica moderna della RAI-TV, ha in sè tutti i presupposti per audizioni di alta classe, prerogative che venivano frustrate dalla trascuratezza della sezione sonora dei televisori.

Oggi la bassa frequenza è tenuta in alta considerazione e può gareggiare con la TV assai meglio della sola radio, per la quale auspichiamo l'avvento delle trasmissioni stereo, che ne potrebbero rialzare le sorti.

A.

dott. ing. Franco Simonini

Megaohmmetro per misure tra 0,5 e $2 \cdot 10^6$ megaohm*

È uno strumento tipico di laboratorio, che solo del personale di una certa capacità e con esperienza adeguata può impiegare utilmente. Esso consta essenzialmente di quattro parti: una serie di commutazioni con relative resistenze tarate, un voltmetro elettronico a ponte, un alimentatore stabilizzato e un alimentatore generale della rete in c.a.

Lo STRUMENTO che qui presentiamo è prevalentemente adibito ai controlli di produzione. Spesso è necessario anche in via statistica controllare il dielettrico di condensatori o la capacità di isolamento di materiali isolanti specie in punti topici di determinate apparecchiature ecc.

Per queste misure non è richiesta una grande precisione. Spesso infatti è utile avere anche solo un ordine di grandezza della resistenza di isolamento Si tratta però di operazioni di una certa delicatezza sia per le precauzioni da prendere per il circuito di « guardia », che per l'A.T. stabilizzata (contro le fluttuazioni della rete) che viene impiegata per le misure.

Anche per questo motivo oltre che per le misure stesse questo è uno strumento tipico di laboratorio, che solo del personale di una certa capacità e con esperienza può impiegare utilmente.

1. - CARATTERISTICHE DELLO STRUMENTO

— Tensione ai capi della resistenza sotto misura: 500 o 50 V, a seconda della selezione operata frontalmente dal pannello di comando.

Nel campo dai 105 ai 125 V di tensione di linea a c.a. e nell'ambito di resistenza di misura prevista, le variazioni di tensione ai capi della resistenza da misurare saranno di $\pm$ 10 V max per i 500 V, e di $\pm$ 4 V per i 50 V di alimentazione.

— Campo di misura di resistenza: da 0,5 MΩ a 2000000 di MΩ con 500 V e 200000 MΩ con 50 V di alimentazione della resistenza sotto misura. Si hanno sei scatti decadici selezionabili con apposito commutatore di portata.

— Scala utile impiegata: Ogni resistenza di decade fino ai 500000 MΩ (50000 MΩ con 50 V di alimentazione) utilizza il 90% della scala dello strumento. I valori di centro scala sono 1-10-100-1000 e 10000 MΩ per il lavoro con 500 V di alimentazione.

— Precisione di misura: Nel lavoro con 500 V la precisione in percento del valore indicato è del $\pm$ 3% al lato relativo alle basse resistenze di ogni scatto decadico, del $\pm$ 8% al centro scala e del $\pm$ 12% dal lato della resistenza elevata. Operando con la tensione di 500 V si ha un errore addizionale del $\pm$ 2% per la portata più elevata. Con 50 V si ha pure il $\pm$ 2% di errore addizionale su tutte le portate tranne che su quella più elevata per la quale l'errore sale al $\pm$ 5%.

— Terminali: In aggiunta ai terminali

(*) Il Megaohmmetro 1862-B è costruito dalla General Radio Co., rappresentata in Italia dalla Ditta Ing. S. e Dr. Guido Belotti, Milano.

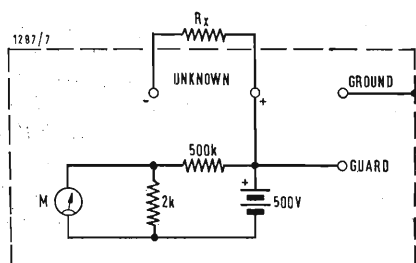



Fig. 1 - Circuito elettrico nella posizione CHECK del commutatore principale, per tensione di misura di 500 V.

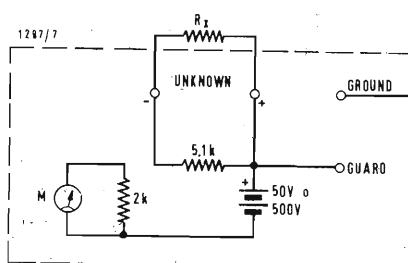



Fig. 2 - Circuito elettrico nella posizione DISCHARGE del commutatore principale. L'operatore è protetto.

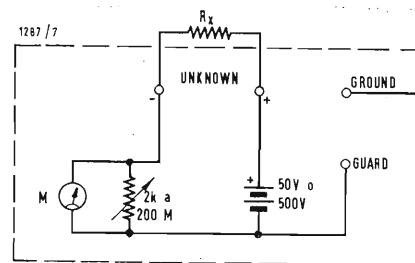
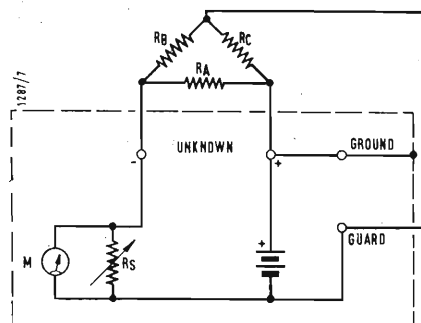
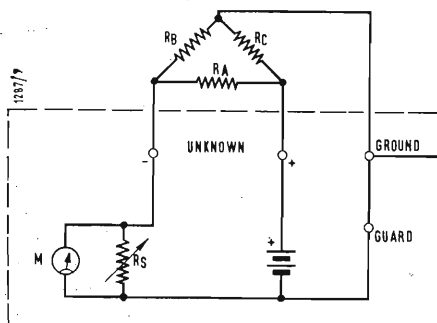



Fig. 3 - Circuito elettrico in una delle posizioni normali di misura del commutatore principale. Varia la resistenza in parallelo ad *M*.

Fig. 5*a* e *b* - Circuiti elettrici delle connessioni da effettuare per la misura di resistori a tre terminali posti a massa o non.

per la connessione della resistenza da misurare vengono forniti anche dai terminali per i collegamenti di massa e di guardia.

Per due posizioni del commutatore, ogni tensione viene tolta dai terminali per consentire il collegamento in condizioni di sicurezza. In una di queste posizioni i terminali di misura vengono shuntati allo scopo di scaricare i componenti capacitivi del complesso da misurare, a meno che naturalmente, il terminale di massa non sia isolato.

— Tubi impiegati: 1-12AU7, 1-OA2, 1-6X4, 1-2X2-A, 1-6B4, 1-6AU6, 1-5651 ed 1-NE-51.

— Alimentazione: 115 (o 230 V) 40 ÷ 60 Hz con 25 W di potenza consumata.

— Dimensioni: altezza: circa 26 cm; larghezza: circa 23 cm; per 30 cm circa di profondità.

— Peso: circa 8 kg.

2. - IL PRINCIPIO DI FUNZIONAMENTO

La fig. 4 riporta lo schema semplificato dello strumento. Come si vede, una sorgente di tensione viene ad alimentare un partitore resistivo costituito dalla resistenza sotto misura (UNKNOWN) come armatura superiore del partitore e dei valori selezionati dal MULTIPLIER come armatura inferiore.

In tal modo più elevata è la resistenza sotto misura e minore è la lettura sullo strumento. In parallelo alla resistenza del MULTIPLIER è disposto il circuito di entrata di un voltmetro a valvola composto da due triodi disposti a ponte con due resistenze catodiche come bracci inferiori. Sulla diagonale di misura è disposto uno strumento da 200 μA fondo scala. Il commutatore di funzionamento prevede una prima posizione di CHECK con cui si controlla la sensibilità dello strumento ed è possibile regolarne la lettura fino al valore di 0,5 in centro scala dello strumento (figura 1). Una seconda posizione (DISCHARGE) dispone una resistenza da 5 kΩ, 5 W ,in parallelo ai morsetti di misura in modo da scaricare i componenti capacitivi. Su questa posizione va posto il commutatore di portata al termine di ogni misura come atto di precauzione quando si impieghino i 500 V per le misure (fig. 2).

La fig. 3 indica invece le modalità di collegamento della resistenza da mi-surare al circuito dello strumento per le restanti sette posizioni di portata del commutatore.

Per la misura di resistenze a tre terminali occorrono delle disposizioni particolari per le quali si ricorre ad un circuito di « guardia ».

La fig. 5*a* indica le modalità di collegamento nel caso di resistenza a tre terminali senza collegamento a massa mentre la fig. 5*b* mostra come vengono impiegati i terminali di massa (GROUND) e di guardia (GUARDE) per il collegamento, in questo caso, dello strumento. È previsto allo scopo un terminale mobile che permette di collegare il terminale di massa alternativamente a quello di guardia od al terminale con polarità positiva della resistenza di misura.

Tra quest'ultimo terminale e quello di guardia si localizza una tensione di 50 o 500 V. Questi due punti quindi non debbono mai venir collegati tra di loro.

3. - LO SCHEMA ELETTRICO DELLO STRUMENTO

Nello schema di fig. 6 si debbono distinguere essenzialmente quattro parti:

— Una serie di commutazioni con relative resistenze tarate.

— Un voltmetro a valvola a ponte

— Un alimentatore stabilizzato

— Un alimentatore generale della rete in c.a.

Il commutatore di entrata realizza le disposizioni circuitali di cui alle figg. 1,2,3 ed inserisce una serie di resistenze di portata (2 kΩ ½%, 20 kΩ, 200 kΩ, 2 MΩ, 20 MΩ, 100+100 MΩ, tutte al-l'1%).

Un voltmetro a valvola è realizzato con il tipico circuito a ponte che impiega una 12AU7.

Si tratta evidentemente di un tubo selezionato tra quelli di serie in modo da realizzare una bassa corrente di griglia. Vero è che il comando di zero permette di ritoccare la posizione dell'indice del-

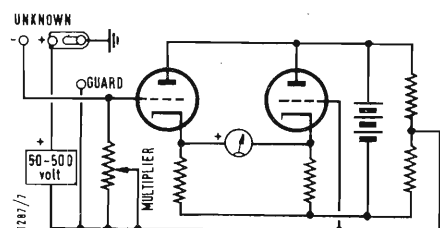



Fig. 4 - Schema elettrico semplificato del Megaohmmetro 1862-B.

lo strumento. Per la massima portata si hanno infatti 100+100 MΩ, in serie alla griglia di comando del triodo attivo con 10 MΩ che fanno parte di un circuito RC (con 5000 pF a massa della griglia stessa).

Si tratta di una resistenza relativamente bassa, d'altra parte i megahometri realizzati con tubi elettrometrici funzionano spesso con resistenze molto più elevate.

Il limite dei 200 MΩ viene d'altra parte raggiunto grazie alla elevata tensione in gioco (50 e 500 V) che ha il principale compito di ridurre questa resistenza di griglia ad un valore accettabile.

Per minimizzare gli effetti della corrente di griglia, specie in caso di sostituzione del tubo, la casa comunque consiglia, anche per il caso che lo strumento sia rimasto per un certo tempo inattivo, di lasciarlo acceso il funzione per qualche ora.

Un'altra causa di errata indicazione può essere la sporcizia della superficie tra i terminali di misura (contrassegnati da UNKNOWN). Occorre naturalmente pulire con un panno ben asciutto periodicamente tutto il pannello ed in particolare quei terminali.

Il circuito RC disposto sulla griglia del triodo attivo ha il compito di eliminare ogni traccia di corrente alternata proveniente dal circuito di prova. Per lo stesso motivo anche la griglia del circuito a triodo inattivo viene abbondantemente bypassata a massa con un condensatore da 16 μF. Al riguardo ricordiamo che con lo sviluppo delle reti in c.a. nei locali moderni e con la radiofrequenza che c'è in giro si localizzano con facilità fino a 20-25 V alternati, swattati naturalmente, su un terminale metallico ad alta impedenza.

Collegate un metro di cavo ad un terminale dell'asse y di un oscilloscopio e constaterete quanto qui affermato.

Anche per questo motivo ogni misura di c.a. che non venga realizzata con un « probe » è destinata a non dare risultati attendibili specie se la misura di tensione avviene su alta impedenza e con larga banda.

Il voltmetro a valvola di cui al presente schema è stato realizzato con forti valori di resistenza di catodo, il che contribuisce a renderlo particolarmente stabile di zero (cioè di punto ∞). I valori di resistenza catodica raggiungiungono infatti i 150 kΩ circa).

È quindi necessario compensare la fortissima caduta catodica che ne consegue. Allo scopo la massa dello chassis viene collegata ad un partitore disposto in parallelo al circuito anodico di alimentazione A.T. Si noti che il circuito potenziometrico è doppio; in pratica ne esiste uno per ogni griglia di comando del doppio triodo.

Questa disposizione permette una regolazione del punto di lavoro del circuito a ponte e favorisce il bilanciamento

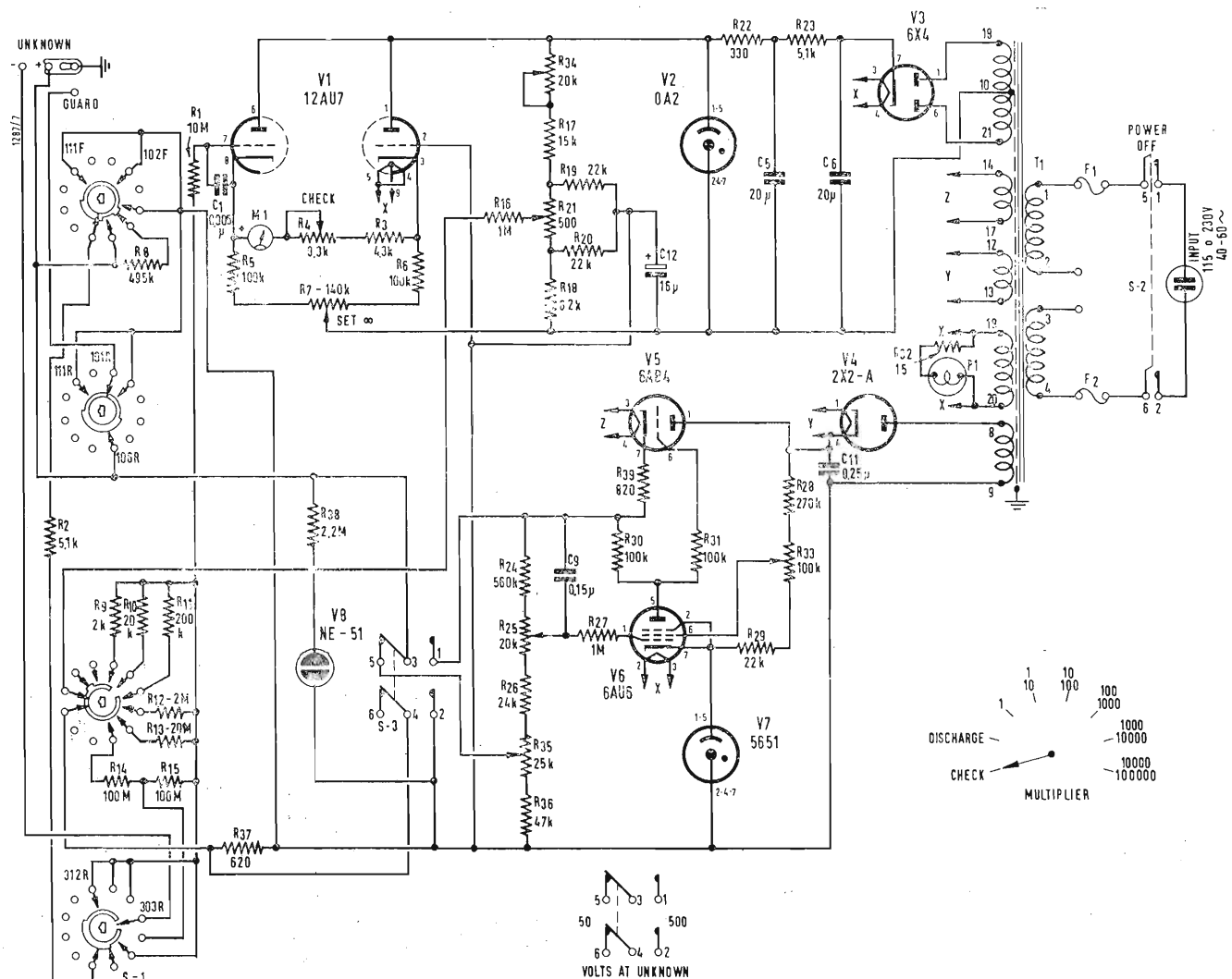



Fig. 6 - Schema elettrico quotato del Megaohmmetro 1862-B della General Radio Co. In essa si possono distinguere essenzialmente quattro parti: una serie di commutazioni con relative resistenze tarate, un voltmetro elettronico a ponte realizzato con una 12AU7 selezionata, un alimentatore stabilizzato per le tensioni 50 V e 500 V di misura ed un secondo alimentatore della rete in c.a.

del circuito all'atto della messa a punto. Si tratta infatti di regolazioni semifisse. La tensione anodica di alimentazione viene stabilizzata a mezzo di un triodo al neon ai capi del quale si localizza una tensione di arco di + 135 V.

In questo modo la precisione dello strumento per i bassi valori, che provocano una deviazione quasi al fondo scala, viene notevolmente aumentata in quanto si sottrae lo strumento all'influenza delle variazioni di anodica dovute alle oscillazioni nella tensione di rete.

È comunque prevista una posizione di CHECK con la quale, con riferimento alla tensione stabilizzata elettronicamente di 500 V, si regola la sensibilità fondo scala del voltmetro semplicemente regolando con le resistenze variabili da 3,3 kΩ in serie allo strumento da 200 μA la caduta di tensione ai capi del circuito voltmetrico relativo.

La stabilizzazione elettronica dei 500 V dà infatti luogo ad una tensione notevolmente stabile, praticamente con una stabilità dell'ordine di quella del tubo al neon da 90 V di tensione di innesco inserito in serie al catodo della 6AU6 in un circuito a corrente praticamente costante. Il circuiro che viene così realizzato è il solito che viene ormai quasi universalmente adottato nei circuiti di carattere professionale. Non insisteremo quindi su di esso. Si ha un condensatore solo di filtro di tipo non elettrolitico sul catodo della 2X2 da 0,25 μF.

Questo valore è più che sufficiente per due motivi: primo perchè il circuito di utilizzazione assorbe pochissima corrente e quindi il condensatore funziona con una costante di tempo di scarica abbastanza elevata; secondo perché con un condensatore da 0,15 μF del catodo della 6AB4 il residuo alternato viene inviato in griglia comando alla 6AU6 col risultato di ridurlo sensibilmente in uscita.
In uscita all'alimentatore stabilizzato è disposto un partitore che permette di ricavare e regolare con un comando semifisso da 20 kΩ il valore di 50 V per il circuito di misura.

Un doppio deviatore permette di scegliere la tensione di 50 o 500 V. La regolazione dei 500 V come livello viene effettuata, regolando con un comando semifisso da 100 kΩ raggiungibile da un foro del pannello frontale, la tensione di griglia schermo della 6AU6.

I 500 V sono pericolosi e tutto il libretto di istruzione non fa che mettere in guardia contro i pericoli di fulminazione (*shock azard*). Come norma preventiva per avvisare l'operatore del pericolo che corre si provvede comunque ad inserire un piccolo bulbo al neon con circa 2 MΩ di resistenza di protezione disposti in serie.

Il tubo disinnesca con i 50 V ed innesca invece con i 500 avvisando l'operatore.
L'alimentazione della rete è di tipo convenzionale, una 6X4 raddrizza l'alimentazione per il voltmetro a valvola mentre un circuito RC a *p* greca (5,1 kΩ con 20 + 20 μF) provvede a filtrare il residuo alternato.

Si hanno tre avvolgimenti separati per filamenti; uno per la 2X2, naturalmente, uno per la 6AU6 e le 12AU7 i cui catodi sono evidentemente equipotenziali ed uno per la 6AB4 che ha il catodo a tensione piuttosto elevata. Lo avvolgimento di AT per la 2X2 è a parte e per i buoni motivi, perchè deve fornire i 500 V ed in più la caduta di tensione per la 6AB4 cioè in totale 900 V c.c.
Il primario è al solito previsto con due avvolgimenti da disporre in parallelo per i 110 V di rete ed in serie per i 220 V. Ciascuno dei due avvolgimenti è difeso da un fusibile. Il primario è interrotto dai due lati da un interruttore bipolare. Sono a disposizione, tramite la redazione della Rivista, di quanti desiderassero ulteriori spiegazioni su questo circuito. *A.*

Contabilità automatizzata nei grandi magazzini americani

Uno dei più grandi magazzini degli Stati Uniti e forse del mondo, il Macy & Company, ha deciso di installare un apparato elettronico di contabilizzazione presso i suoi uffici amministrativi per risolvere definitivamente il problema dell'aggiornamento dello schedario delle vendite a pagamento dilazionato.
Il nuovo impianto elettronico, realizzato dalla NATIONAL CASH REGISTER COMPANY, comporterà una spesa di un milione di dollari (oltre 625 milioni di lire). L'apparato, che entrerà in funzione nel 1961, sarà in grado di compilare 59 estratticonto dei clienti al minuto, cioè con una velocità 25 volte superiore a quella dell'impianto meccanizzato attualmente in uso.
Il nuovo impianto comprenderà una calcolatrice elettronica interamente a transistori del tipo NCR/304 ed una batteria di 40 macchine contabili destinate ad operare su 750.000 schede dei clienti abituali della sede di New York. Ove se ne riscontrerà la convenienza, l'apparato potrà essere adoperato anche in altre filiali della stessa ditta disseminate in tutto il territorio statunitense.
La decisione di adottare la contabilità elettronica è stata presa al termine di una indagine di tre anni sulla capacità degli impianti per la contabilizzazione automatica ed in seguito al volume crescente degli acquisti a credito.

(*u.s.*)

M. L. B. C.

Possibilità e sviluppi della commutazione elettronica

In uno studio dell'Istituto Superiore delle Poste e delle Telecomunicazioni, condotto dalla dott. ing. Maria L. Barra Caracciolo, si esaminano le possibili applicazioni della commutazione elettronica alla telefonia moderna.

NELL'INTENTO DI ASSICURARE la maggior sicurezza di funzionamento la « Bell Telephone System » ha realizzato dei relè con contatti suggellati, contatti che possono essere di due tipi, a superfici dure o di mercurio. La chiusura del circuito è determinata dal campo magnetico creato da un avvolgimento nell'interno del quale i detti contatti sono sistemati.

La ricerca di soluzioni del tutto nuove è stata tuttavia determinata da un elemento di più fondamentale importanza: il tempo necessario per stabilire la connessione fra abbonati chiamante e chiamato. È evidente che tanto più ampia la rete di telesezione, tanto maggiore la quantità di informazione richiesta, e, quindi, tanto più lento il processo di commutazione. Se nei sistemi passo a passo tale circostanza determina unicamente un fastidio per gli utenti, nei sistemi a registro si ha inoltre lo svantaggio di tenere più a lungo gli organi di controllo, con la conseguente necessità di incrementare il numero a tutto discapito dell'economia degli impianti.

I progressi dell'elettronica e la sua crescente sicurezza hanno da qualche anno polarizzato l'attenzione dei tecnici della commutazione che contano di risolvere per tale strada la massima parte dei loro problemi.

1. - PREMESSE

La possibilità teorica della commutazione elettronica è nota da decenni, ma le difficoltà interposte alla sua rapida diffusione sono molteplici, prima fra tutte lo stato di concorrenza con una tecnica, quella elettromeccanica, ben conosciuta, sviluppata e sopratutto sicura. I vantaggi potenziali di un ben studiato sistema elettronico sono tuttavia numerosi: economici, derivanti da un minor costo degli impianti e della loro manutenzione, da una riduzione dei locali necessari e della potenza di esercizio e tecnici, in relazione alla maggiore rapidità e sicurezza dei collegamenti e da una più oculata scelta delle vie di connessione.

Per giungere a tali risultati è però necessario scartare la semplicistica soluzione di sostituire elementi elettronici ai corrispondenti elettromeccanici, sia per la sostanziale differenza delle rispettive caratteristiche, sia perchè il peculiare vantaggio dell'elettronica, la velocità, non potrebbe essere sfruttato che in minima parte.

Le condizioni di impiego dei commutatori elettromeccenici, e quindi i rispettivi sistemi di selezione, sono stati fissati in base alla loro velocità massima di funzionamnto, che è di un ordine di grandezza del tutto inferiore a quella de più lenti sistemi elettronici. Sarà quindi necessario utilizzare principi sostanzialmente differenti da quelli tradizionali e comunque sempre del tipo a controllo centralizzato poichè l'uso dell'elettronica nei sistemi passo a passo consentirebbe solo una più elevata velocità nella connessione fra abbonato e abbonato ma non una riduzione del numero degli organi, essendo tale numero legato principalmente al traffico telefonico medio.

Postasi su tale strada, la tecnica telefonica può adottare per i suoi problemi molte soluzioni già in uso nei calcolatori numerici, campo nel quale la commutazione elettronica ha realizzato progressi giganteschi.

L'analogia esistente fra i due sistemi può essere facilmente intuita anche solo considerando che, essendo gli abbonati individuati da numeri, risulta logico adottare per la ricerca e connessione metodi, appunto, numerici.

In contrapposto vi sono però, e notevolissime, alcune difficoltà fisiche. Mentre il compito di un calcolatore consiste nel registrare, interpretare ed eseguire ordini ricevuti sotto forma di un treno di impulsi, e fornire, dopo opportuna manipolazione e sempre sotto forma di impulsi, la risposta desiderata, una centrale telefonica deve anche realizzare i collegamenti dei circuiti vocali con le richieste qualità di bassa attenuazione, basso disturbo e bassa interferenza mutua.

Questa fondamentale esigenza fa si che

una volta risolti elettronicamente i problemi relativi agli organi di controllo e di memoria, i circuiti di conversazione costituiscono per costo e volume la parte di gran lunga più onerosa di una centrale telefonica.
Due vie si presentano ai tecnici per ovviare a questo inconveniente: o realizzare anche i circuiti di conversazione con componenti elettronici di basso costo e piccolo volume o ridurre il numero delle connessioni adottando i criteri dei multiplex a divisione di tempo o a divisione di frequenza. Entrambe le soluzioni verranno esaminate nel seguito di queste note.

2. - ESAME DEI COMPONENTI ELETTRONICI PER COMMUTAZIONE

2.1. - Generalità.

Possibilità e prevedibili sviluppi della tecnica elettronica nel campo della telefonia automatica sono strettamente legati alle caratteristiche dei componenti messi a disposizione della tecnologia odierna e dalle ricerche di laboratorio. Per una esatta valutazione della loro relativa convenienza è però necessario tenere presente alcune considerazioni.
Come si è già accennato, le funzioni fondamentali che una centrale telefonica deve espletare sono di tre tipi.
1) Realizzare il circuito vocale che, oltre a consentire la conversazione fra gli abbonati, ha anche compiti di segnalazione.
2) Effettuare, a mezzo di circuiti di memoria, la registrazione dei dati relativi alle connessioni richieste.
3) Eseguire, a mezzo di circuiti di comando a controllo, gli ordini trasmessi dal circuito vocale e registrati nel circuito di memoria.
A queste tre funzioni non sempre corrispondono organi distinti. Nei sistemi elettromeccanici passo a passo, ad esempio, la funzione di organi di memoria viene espletata da quegli stessi selettori che realizzano il circuito vocale.
Un elemento, per quanto promettenti possano essere le sue caratteristiche, deve essere considerato non a solo, ma nell'insieme del sistema del quale dovrebbe fare parte. Solo in tal modo sarà possibile un equo giudizio degli eventuali vantaggi conseguibili e delle eventuali variazioni dei costi iniziali e di manutenzione degli impianti.
In particolare, a causa dell'enorme aggravio economico che la sostituzione delle linee e degli apparecchi di utente comporterebbe, qualsiasi sistema di commutazione progettato deve essere compatibile con le linee e possibilmente anche con gli apparecchi di abbonato.
Poichè i requisiti essenziali per un buon collegamento telefonico, requisiti che possono essere riassunti nella maniera seguente: la conversazione deve essere chiaramente comprensibile e realizzata con sicurezza e tali condizioni devono mantenersi per tutta la durata delle apparecchiature, impongono dei limiti ben definiti all'attenuazione, al disturbo ed alla risposta di frequenza degli impianti, la condizione di non alterare le caratteristiche di trasmissione delle linee lascia un margine molto ristretto al progettista del sistema di commutazione.

Le principali limitazioni che conseguono a tali considerazioni sono:
a) *Per il circuito di conversazione.*
1) Ogni stadio di selezione non deve introdurre una perdita superiore ad 1 dB e tale perdita deve essere costante nel campo delle frequenze foniche.
2) I circuiti di selezione non devono introdurre rumore.
3) I circuiti di comando e controllo devono essere elettricamente isolati dal circuito di parola.
4) Le impedenze dei circuiti di commutazione nelle due condizioni di riposo e di lavoro devono essere il più possibile diverse con un rapporto chiuso-aperto almeno eguale a 10.000.
5) Il sistema di commutazione deve essere bidirezionale.
6) La connessione dei circuiti vocali deve essere realizzata nel più breve tempo possibile.
b) *Per i circuiti di controllo.*
1) Perdite e rumore relativi ad ogni stadio non debbono causare la trasmissione di dati erronei.
2) Il sistema deve essere elettricamente isolato dai circuiti di commutazione.
3) Le impedenze del sistema nei due stati commutato e non commutato devono essere il più possibile diverse.
Ne consegue che, nella graduale evoluzione delle centrali telefoniche si tende a risolvere per via elettronica dapprima i problemi relativi ai circuiti di memoria e controllo e solo in seguito quelli del circuito di parola.
In effetti nessun elemento elettronico può sostituire con perfetta efficienza il contatto metallico di un relè nelle sue precipue caratteristiche:
a) rapporto fra le resistenze relative ai due stati di lavoro e di riposo $= \infty$
b) attenuazione bassissima e costante per frequenze variabili fra 0 e ∞
c) valori massimi di corrente di 0,5 A, corrispondenti, per circuiti chiusi su 600 Ω a potenze di 150 W
d) prezzo relativamente basso.
Numerose centrali di tipo misto, cioè elettromeccaniche con controllo elettronico, sono state realizzate a titolo sperimentale ed una di esse, che esamineremo in seguito, è da tempo in regolare e soddisfacente esercizio.
Tuttavia il desiderio di utilizzare nella maniera più proficua l'alta velocità dei componenti elettronici conduce logicamente ad una sempre maggiore concentrazione degli organi di controllo ed, al limite, ad un controllo unico anche per centrali di grande capacità.
Perchè ciò sia possibile è però necessa-

rio che anche la risposta del circuito vocale sia rapida in quanto che il circuito di controllo sarà tenuto prima libero di soddisfare alle successive richieste, quanto più rapidamente il circuito avrà eseguito i suoi ordini.
Si prevede perciò che le centrali del futuro saranno completamente elettroniche e grande importanza presentano quindi gli studi tendenti a realizzare e perfezionare elementi elettronici adatti per il circuito di parola.
Per una maggior chiarezza di trattazione considereremo separatamente, nell'esame che si siamo proposti di effettuare, i componenti rispettivamente più adatti per i circuito di parola, di memoria e di controllo.
Benchè per completezza vengano esaminate anche le possibilità dei tubi termoionici, è bene ricordare che in generale il loro impiego in una centrale tefonica deve essere quanto più possibile limitato, a causa sopratutto dell'elevato dispendio energetico causato dalla corrente di filamento.

2.2. - Componenti per circuito vocale

Un esame degli elementi a due elettrodi e cioè del diodo ad alto vuoto, del diodo a gas e del diodo semiconduttore mostra che essi posseggono con sufficiente approssimazione le caratteristiche essenziali ai circuiti di conversazione e cioè bidirezionalità, basso rumore, basse perdite, alto rapporto delle resistenze relative agli stadi di lavoro e di riposo, elevata velocità di commutazione.
Presentano però l'inconveniente di una potenza molto modesta (inferiore al watt) ed inoltre, come in tutti gli elementi a due elettrodi, la potenza necessaria al controllo del commutatore è maggiore della potenza utile di segnale che può venire trasmessa.
Fra gli elementi appositamente studiati per scopo di commutazione ricordiamo: il diodo al Si realizzato dal « Laboratoire Central de Télécommunications » che presenta nello stato di conduzione una resistenza di 4 Ω contro 1000 MΩ corrispondenti allo stato di interdizione ed i cui limiti superiori di frequenza e potenza trasmessa sono rispettivamente 1 MHz e 50 mW; il diodo al germanio p-n-pn (Federal Telecommunications Laboratories, U.S.A.) che presenta due punti di funzionamento stabile ai quali corrispondono rispettivamente una tensione di 30 V con corrente di 10 μA e pendenza pari a qualche MΩ ed una tensione di 1V con corrente di 20 mA e pendenza di qualche diecina di Ω; il diodo al neon dei Bell Telephone Laboratories che ha, con corrente di 12 mA e tensione di 110 V, una resistenza di 180 Ω e, una volta spento, equivale ad una impedenza di 50 MΩ.
Negli elementi a tre o più elettrodi l'azione di commutazione è dovuta, invece che ad una variazione del potenziale, ad una variazione della corrente anodo catodo ottenuta a mezzo di un elettrodo di controllo; tra gli elementi attualmente disponibili è da ricordare il triodo ad argo realizzato dagli stabilimenti Philips di Eindhoven che presenta le seguenti caratteristiche: tensioni di innesco e di regime pari rispettivamente a 180 e 60 V; impedenza relativa allo stato di conduzione 500 Ω, vita dell'elemento pare superiore alle 10.000 ore.

2.3. - Considerazioni sui sistemi di segnalazione

La realizzazione di un circuito vocale completamente elettronico implica di conseguenza la necessità di modificare gli attuali metodi di segnalazione. Infatti, sia per la natura stessa dei componenti elettronici che per ragioni di economia legate alle potenze di alimentazione, le potenze trasmesse attraverso i relè elettronici debbono essere tenute nei limiti 1 - 10 mW, valori che, se sono sufficienti, date le caratteristiche dei ricevitori telefonici, ad una buona intelligibilità della conversazione, sono di ordine nettamente inferiore al Watt richiesto normalmente dalle correnti di chiamata. È necessario inoltre tener presente che non tutti i circuiti di commutazione elettronica consentono la trasmissione della corrente continua; per una soluzione completa del problema è necessario quindi effettuare la segnalazione con correnti alternate a basso livello.
Poichè in un circuito vocale completamente elettronico la potenza richiesta ai segnali è solo quella necessaria al controllo di elementi quali valvole o transistori, quindi dell'ordine del mW, e poichè è molto facile risolvere elettronicamente qualsiasi problema di amplificazione, rettificazione, ed eventualmente conversione di frequenza, è del tutto indifferente, dal punto di vista tecnico, effettuare la trasmissione dei segnali in corrente continua o alternata, ad alto o basso livello, bastando in ogni caso modificare opportunamente, con amplificatori, raddrizzatori e filtri, l'apparecchio di abbonato. Il blema è quindi solo quello di trovare i canali per la trasmissione delle correnti di segnalazione e la relativa banda di frequenza.
Fra le soluzioni possibili vi è quella di realizzare canali separati per la conversazione e per la chiamata, ma si preferisce in genere utilizzare gli stessi circuiti e separare la banda telefonica dalle frequenze di segnalazione a mezzo di filtri. Nella scelta di tali frequenze è anche necessario tener presente che il ricevitore deve essere per quanto possibile protetto da falsi segnali risultanti dalle correnti di conversazione. Una frequenza di 3000 Hz, ad esempio, presenta sufficienti garanzie, dato il basso livello col quale compare normalmente nelle correnti di conversazione. È però anche possibile l'uso di correnti interne alla banda vocale, ma in tal caso è necessario proteggersi dalle interferenze usando segnali da più frequenze o da più impulsi di lunghezze determinate. Nei sistemi a registro tali precauzioni non sono necessarie, poichè gli abbonati vengono connessi al circuito di conversazione solo dopo che la chiamata è stata effettuata.

2.4. - Elementi e circuiti di memoria

Gli organi di memoria adempiono nelle centrali telefoniche al compito di registrare i dati necessari per il corretto svolgimento del processo di commutazione.
Il codice usato è generalmente quello binario perchè a parità di cifre richiede un minor numero di elementi.
Parametri fondamentali di una memoria sono la capacità, il tempo di accesso per la lettura ed il costo per unità di informazione.
Nelle memorie che forniscono dati in forma sequenziale, come ad esempio linee di ritardo e registri a scorrimento, il tempo di accesso è proporzionale alla capacità del sistema ed è quindi necessario cercare un compromesso fra queste due fondamentali caratteristiche. Per quanto riguarda il costo è da ricordare che le realizzazioni a base di tubi elettronici si presentano eccessivamente onerose (circa 10 dollari per bit).
Il problema di memorie ad elevate capacità, costo moderato ed accesso rapido è stato risolto con la scoperta delle ferriti magnetiche a ciclo di isteresi rettangolare. Come tutti gli elementi a due stati di equilibrio ben definiti, i nuclei di ferrite si prestano naturalmente alla registrazione di dati e consentono inoltre la realizzazione di memorie del tipo matriciale.
Strutture reticolari di nuclei magnetici bi e tridimensionali consentono di ottenere organi di memoria, con capacità anche di qualche centinaio di migliaia di bit, nei quali sia la registrazione che la lettura dei dati vengono effettuate con metodi di coincidenza di corrente.
Sono inoltre allo stadio sperimentale matrici di memoria realizzate con piastre di ferrite nelle quali gli elementi di memoria sono costituiti da fori regolarmente spaziati. Le caratteristiche isolanti delle ferriti consentono inoltre l'adozione di circuiti stampati rendendo così oltremodo economici il montaggio e la messa a punto dell'insieme.
Altro elemento costituito da ferriti a ciclo di isteresi rettangolare, è il transflussore, elemento a tre avvolgimenti nel quale si ha una netta separazione fra i circuiti di ingresso e quelli di uscita di modo che la lettura dei dati non determina la cancellazione degli stessi. Nel transflussore è inoltre possibile, con semplice variazione degli impulsi di blocco, variare con continuità la tensione di uscita fra due valori limiti.

Le ferriti magnetiche a ciclo di isteresi rettangolare trovano applicazione anche in una memoria particolarmente idonea per i sistemi telefonici: il tamburo magnetico. Consideriamo un cilindro a sezione circolare la cui superficie sia divisa, mediante generatrici e circonferenze, in qualche centinaia di migliaia di celle ricoperte da un sottile strato di ferrite. Ogni cella costituisce un elemento di memoria nel quale la registrazione dei dati è ottenuta variandone, mediante campo magnetico tangenziale lo stato di polarizzazione. Il tamburo ruotando con velocità uniforme, trasporta nel punto B, dove avviene la lettura, il dato registrato nel punto A. Un semplice circuito di reazione fra uscita ed entrata consente di ottenere una memoria di tipo non distruttivo.

Il tempo di accesso del sistema dipende ovviamente dalla velocità di rotazione del tamburo e dalla distanza angolare fra le due teste di scrittura e di lettura ed è dell'ordine di grandezza delle diecine di ms, valore intermedio fra quello relativo ai gruppi di relè elettromeccanici e quello delle memorie elettroniche più veloci (matrici e tubi speciali). La capacità del sistema che è in proporzione diretta al tempo di accesso ed inversa alla densità di celle per unità di lunghezza, può raggiungere il valore di 100.000 di bit e più. Il costo per unità di informazione risulta molto modesto.

2.5. - Tubi di memoria

Una sottile lastra isolante, metallizzata su di una faccia ed esplorata sull'altra da un pennello elettronico, si comporta come un mosaico di condensatori elementari atto a costituire una memoria elettrostatica; su tale fenomeno sono basati tutti i tubi di memoria. Le possibilità di realizzazione pratica sono però molteplici, dipendendo dalla disposizione e dai potenziali adottati per gli elettrodi e dai conseguenti valori del coefficiente di emissione secondaria. Per comprendere come possa essere effettuata la registrazione dei dati, è necessaria ricordare che una superficie esplorata da un pennello elettronico assume un potenziale di equilibrio dipendente dalle tensioni degli elementi costitutivi del sistema. I dati possono quindi essere registrati variando il potenziale di equilibrio dei condensatori elementari mediante applicazione del segnale ad uno degli elettrodi. Altri metodi di scrittura sono basati sui fenomeni di emissione secondaria e di ridistribuzione degli elettroni emessi o sull'impiego di un cannone elettronico ausiliario oltre quello di segnale propriamente detto.

Per la lettura dei dati effettua l'esplorazione della superficie isolante mediante un pennello elettronico non modulato che riporta i condensatori elementari al potenziale di equilibrio precedentemente alterato al pennello scrivente. Il relativo impulso di corrente raccolto su di una resistenza di uscita costituisce il segnaie di lettura.

2.6. - Circuiti di controllo e selezione

I circuiti di controllo e selezione di una centrale telefonica comprendono generatori di impulsi, divsori di frequenza, contatori di impulsi, circuiti porta, sia del tipo di trasmissione che di quello di commutazione, codificatori e decodificatori, tutti cioè i principali circuiti usati nella tecnica degli impulsi. Ragioni di economia, ingombro e sicurezza di esercizio consigliano l'uso dei diodi semiconduttori, dei transistori e dei nuclei di ferrite in sostituzione dei tubi a gas e specialmente dei tubi ad alto vuoto nei quali la corrente di filamento determina un proibitivo consumo di potenza.

Quando l'uso dei tubi termoionici è indispensabile, è opportuno cercare di concentrarli in pochi circuiti comuni in modo di facilitarne il controllo e la revisione dei guasti. È inoltre consigliabile limitare al massimo la varietà dei componenti.

3. - IMPIANTI SPERIMENTALI

3.1. - Sistemi elettromeccanici a controllo elettronico

Uno fra i primi organi delle centrali telefoniche realizzati con metodi elettronici è stato il director.

Nelle grandi centrali di tipo passo a passo quando le cifre di abbonato superano di numero di 6, si presenta il problema di facilitare agli utenti l'acquisizione mnemonica dei numeri telefonici sostituendo ad un numero di 7 cifre una siglia composta di tre lettere e quattro cifre, dove le lettere individuano la zona dell'abbonato desiderato. Ne consegue la necessità di un organo traduttore che trasformi il gruppo delle tre lettere nel numero a tre cifre che permette di raggiungere gli opportuni selettori. Tale organo è appunto il director. Lo studio sperimentale di un director elettronico è stato iniziato dal « Post Office » inglese sin dal 1947 allo scopo principale di esaminare le possibilità di impiego dei tubi a gas nelle centrali telefoniche. Infatti molti dei problemi relativi ai director sono comuni ad altri organi di commutazione telefonica, ed è quindi interessante confrontare la soluzione elettronica con quella elettromeccanica. Il periodo di prova necessario per determinare le caratteristiche di sicurezza dell'apparecchiatura può essere relativamente breve, dato il gran numero di operazioni che il director compie in un anno. Un director consta essenzialmente di un

registro e di un traduttore. Il registro riceve le cifre inviate dall'abbonato ed invia le prime tre al traduttore che definisce le cifre di traduzione. Queste ultime vengono ricevute dal registro ed inviate al commutatore insieme alle quattro ultime cifre precedentemente immagazzinate.

Nella realizzazione elettronica il registro comprende per ognuna delle 7 cifre inviate dall'abbonato una catena di 11 valvole a catodo freddo. Un distributore di cifre comanda successivamente l'accensione dei primi elementi della catena. Gli impulsi corrispondenti ad una cifra sono diretti verso la catena nella quale il primo tubo si è acceso all'inizio della cifra stessa; ogni impulso causa l'accensione di un elemento della catena in ordine successivo. Il traduttore comprende una serie di tubi a gas, ad ognuno dei quali corrisponde un numero a tre cifre, che vengono accesi e spenti, in ordine sequenziale con una frequenza di 90Hz. Il registro una volta ricevute le prime tre cifre ferma l'accensione dei tubi del traduttore al punto corrispondente al numero registrato e tale punto definisce le cifre di traduzione che vengono rinviate al registro per l'inoltro ai commutatori.

Normalmente un solo traduttore serve più registri, il collegamento fra i due organi essendo realizzato a mezzo di circuiti di scansione. Un registro che abbia già ricevuto tre cifre impegna il traduttore inviandogli, durante il suo turno di collegamento, le cifre stesse e ricevendone quelle di traduzione. La rapidità del sistema può essere molto elevata.

Director del tipo descritto sono da anni in servizio a Londra nella zona di Richmond ed hanno dato risultati più che soddisfacenti.

Più recentemente l'Automatic Telephone and Electric Company ha realizzato un director a tamburo magnetico che presenta notevoli vantaggi rispetto ai tipi precedenti. Il tamburo magnetico usato è un cilindro di bronzo con diametro ed altezza rispettivamente di 1, 2 e 3 pollici ricoperto di un sottile strato di nichel. Il sistema, che ruota con una velocità di 30 periodi al secondo, ha una capacità complessiva di 110.000 celle ed una velocità di scrittura e lettura pari a circa 100.000 celle al secondo.

Poichè il codice nel quale le informazioni vengono registrate è quello binario, occorrono quattro celle per ogni cifra e quindi 28 celle per un numero di abbonato a 7 cifre.

La porzione di tamburo corrispondente alla superficie di un cilindro elementare di altezza pari ad una cella viene chiamata traccia. Nel caso particolare considerato sono disponibili 300 tracce alcune delle quali sono adibite alla funzione di memorie individuali, o registri, ed altre, adempienti a compito di traduttori, vengono chiamate tracce di biblioteca. Infatti mentre nei director a tubi a gas la traduzione veniva effettuata mediante combinazioni di fili intercommessi, nel sistema a tamburo magnetico ricevuto dal registro viene trasmesso alla biblioteca nella posizione che a detto numero corrisponde e le cifre di traduzione vengono lette e trasmesse al registro. Altre tracce servono infine per il controllo delle operazioni, ad es. per la sincronizzazione dei vari organi della apparecchiatura.

Poichè i compiti svolti dal director a tamburo magnetico sono gli stessi di quello a tubi a gas, si potrebbe pensare ad una perfetta equivalenza delle due apparecchiature. In effetti il tamburo magnetico è più vantaggioso perchè:

1) le sue dimensioni sono molto modeste;
2) le tracce di biblioteca possono venire modificate tutte o in parte con grande semplicità e senza interruzione del servizio;
3) le caratteristiche del sistema, poichè i circuiti di scrittura e lettura sono comuni a tutti i registri, possono venire leggermente variate modificando solo uno o due circuiti;
4) il basso costo del tamburo magnetico consente l'adozione di registri individuali, di modo che i registri stessi possono anche essere usati a scopo di tariffazione.

Anche il card translator, o indicatore di direzione, che fa parte del sistema 4-A crossbar costruito dai Bell Telephone Laboratories può essere sostituito da un organo basato sull'impiego del tamburo magnetico.

Un card translator comprende un organo di memoria, rappresentato da piastre di metallo forate ognuna delle quali contiene gli elementi di una traduzione, un organo di selezione che consente di scegliere la piastra opportuna e di separarla dalle rimanenti per effettuarne la lettura ed un'unità di uscita, composta da un certo numero di canali, ciascuno dei quali comprende un fototransistor.

L'analogo organo a tamburo magnetico adempie alle stesse funzioni ed offre inoltre la possibilità, aumentando il numero dei circuiti di selezione e di uscita, di realizzare più traduzioni contemporanee.

Il « Post Office » inglese ha recentemente realizzato un'apparecchiatura per l'instradamento e la tariffazione della chiamata nei sistemi a teleselezione nazionale, che ha denominato *Group Routing And Charging Equipment* (GRACE), e che ha il compito di registrare il numero chiamato, decidere le connessioni da realizzare e l'esatta tariffa, operare il collegamento con la centrale richiesta e, una volta che l'utente chiamato abbia risposto, registrare l'addebito sul contatore dell'abbonato chiamante.

L'apparato comprende tariffografi, registri e traduttori, il numero di questi elementi essendo in relazione al traffico telefonico da smaltire.

Questa apparecchiatura è stata realizzata con elementi sia elettromeccanici che elettronici. La versione elettronica, comprendente 66 registri e 3 traduttori, è basata sull'impiego dei tubi a gas e verrà quanto prima installata a Bristol.

3.2. - Centrali meccanoelettriche.

Fra i sistemi a controllo elettronico è da ricordare quello progettato e costruito nel 1952 dai Bell Telephone Laboratories e che è stato denominato ECASS (*Electronically Controlled Automatic Awirching System*). I componenti di tale sistema sono elementi ad alta velocità, cioè tubi a gas a due o più elettrodi e relè a contatti suggellati.

Nell'apparecchio di abbonato il disco usuale è sostituito da una tastiera che consente di preparare il numero desiderato; effettuata tale preparazione tutte le cifre vengono trasmesse in Centrale contemporaneamente. Ciò evita il controllo diretto degli organi comuni da parte dell'utente e riduce perciò il tempo di impegno dei circuiti che ricevono i dati relativi alle connessioni da effettuare.

Con questi accorgimenti è stato possibile realizzare un sistema di commutazione il cui funzionamento si basa sul principio « una chiamata alla volta », esiste cioè un solo organo comune per ogni funzione e tale organo effettua in ordine successivo le operazioni relative alle varie chiamate.

I circuiti di commutazione comprendono selettori che presentano una certa analogia con quelli crossbar perchè costituiti da colonne verticali di ingresso e righe orizzontali di uscita; ad ogni intersezione fra righe e colonne un relè provvede alle connessioni del circuito di conversazione ed in diodo a gas svolge funzioni di identificazione e selezione.

Il sistema ha dimostrato che l'uso di elementi ad alta velocità consente di effettuare un risparmio notevole sul numero degli organi comuni; causa però la mutevole complessità degli apparecchi di abbonato il suo impiego commerciale risulterebbe antieconomico.

Gli stessi laboratori hanno progettato nel 1954 un altro sistema sperimentale comprendente fra i suoi organi di memoria e controllo un tamburo magnetico e che è stato chiamato D.I.A.D. (*Drun Information Assembler and Dispatcher*). Il progetto prevedeva una centrale di 10.000 numeri; il modello ridotto costruito per scopi di laboratorio comprende gli organi comuni corrispondenti all'intera centrale ma ha solo i selettori relativi a 27 linee e 12 tronchi.

I componenti impiegati sono relè a contatti suggellati del tipo sia a superfici dure che di mercurio, diodo e transistori al germanio, diodi, triodi e tetrodi a catodo freddo.

Il sistema opera nella maniera seguente. L'abbonato solleva il microfono e com-

pone il numero desiderato senza aspettare il tono di centrale che non è più necessario poichè ad ogni linea è permanentemente associata una particolare area di un tamburo magnetico che viene detto tamburo di linea.
Il numero viene, dopo registrazione, inviato ad un altro tamburo magnetico, chiamato tamburo di tronco che trasferisce alla rete di commutazione i dati e gli ordini necessari per stabilire un percorso elettrico fra l'abbonato chiamante e quello chiamato. Il tempo necessario per realizzare la connessione è di 0,023 secondi contro i 0,015 secondi necessari per le centrali convenzionali.
La prima centrale a controllo elettronico adibita a servizio normale è stata installata nel maggio del 1954 a Ski in Norvegia. Il sistema ha una capacità di 2000 linee ed impiega dei multiselettori di tipo crossbar, con contatti in oro. Essendo il multiselettore del tipo passivo, tutte le operazioni di ricerca e controllo sono effettuate da circuiti ausiliari. Più precisamente le funzioni di chiamata, ricerca, selezione, prova, discriminazione e identificazione sono realizzate con circuiti elettronici usati nella tecnica degli impulsi.
Il numero dei circuiti di controllo è minimo perchè essi risultano impegnati solo per il tempo necessario a stabilire la comunicazione, tempo molto breve a causa della grande rapidità dei circuiti stessi.
Il sistema ha dato in quattro anni di esercizio ottimi risultati sopratutto per quanto concerne la sicurezza di funzionamento.

3.3. - Centrali completamente elettroniche.

Sembra probabile che le centrali del futuro saranno completamente elettroniche, in modo da poter compiutamente sfruttare l'elevata rapidità dei circuiti di controllo. Elementi elettronici adatti per realizzare i circuiti di conversazione sono già attualmente disponibili e fra tutti i più favoriti sembrano essere i tubi a gas. Una struttura matriciale di tubi a gas consente di realizzare molti selettori del tipo crossbar nei quai la connessione fra due circuiti relativi ad una particolare riga e ad una particolare colonna viene effettuata mediante l'accensione del tubo che si trova all'incrocio delle due linee considerate. Un tipo di connettore che sembra molto promettente è anche quello basato sui sistemi multiplex a divisione di tempo. Centrali completamente elettroniche non sono attualmente in servizio, ma molto lavoro è stato fatto su modelli di laboratorio e su autocommutatori di modeste capacità.

Sono da ricordare fra i tipi basati sui sistemi multiplex l'autocommutatore del « Laboratorie Central de Télécommunications » per cento numeri e 16 giunzioni che utilizza come elementi di contatto diodi a punta al germanio e come elementi di memoria diodi a gas nonchè l'autocommutatore di Scowen (Post Office inglese) con 99 linee e 99 posizioni nel tempo che utilizza tubi a vuoto, tubi a gas e diodi al germanio. La PHILIPS ha realizzato un autocommutatore a 10 linee e tre giunzioni del tipo a commutazione spaziale che utilizza come elementi di contatto un tubo ad argo e che nelle prove di laboratorio ha dato ottimi risultati.

Un autocommutatore per 100 linee e 15 giunzioni è stato recentemente fornito alla Marina Americana dalla COMPAGNIA STROMBERG-CARLSON. L'apparecchiatura ha un ingombro pari alla metà di un equivalente sistema elettromeccanico e pesa circa la quarta parte.

Il « Laboratoire Central de Télécommunications » ha ultimamente realizzato per la Marina Francese un autocommutatore a 20 numeri completamente elettronico e di grande sicurezza di esercizio.

Una centrale completamente elettronica per 4000 numeri e 2000 linee dovrebbe essere attualmente già entrata in servizio a Morris (Illinois). La commutazione è del tipo a divisione di spazio ed il circuito di conversazione è realizzato a mezzo di tubi a gas. (A

Ordinativo della Marina per termocoppie elettrogeneratrici

L'Ufficio Navi della Marina statunitense ha concluso con la CARRIER CORPORATION e la WESTINGHOUSE ELECTRIC CORPORATION un contratto per la costruzione di un generatore elettrico a termocoppia in grado di trasformare direttamente il calore in elettricità.
Entrambe le società si trovano impegnate nel lavoro di sviluppo dell'apparato, che, a giudizio degli scienziati, dovrebbe essere in grado di sostituire nelle centrali elettronucleari i turboalternatori convenzionali.
L'impiego di termocoppie con efficienze considerevolmente maggiori di quelle attuali (circa il 10% in rapporto a più del 40% conseguibile con i procedimenti correnti) aprirà, secondo quanto ebbe ad affermare alcuni mesi or sono l'Ammiraglio A. M. Morgan dinanzi al Congresso, grandi possibilità di sviluppo.
« Siamo — egli disse in quell'occasione — alle soglie di un risultato decisivo che ci consentirà di ottenere efficienze paragonabili a quelle degli apparati elettrici ordinari. Nei sommergibili esso eliminerebbe quasi interamente il rumoroso macchinario. Dovremmo conseguire qualcosa di definitivo a tale riguardo in tre anni ».

(*n. s.*)

G. B.

Il solco dei dischi stereofonici*

È certo che la realizzazione pratica di apparecchi stereofonici alla portata del grande pubblico è stata possibile solo con i dischi che rappresentano la soluzione più economica sia dal punto di vista delle apparecchiature che dei dischi stessi. In questo articolo si chiarisce come si è riusciti a incidere in un unico solco due segnali diversi e come avviene la rilevazione.

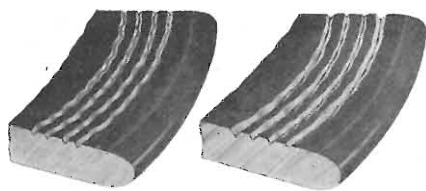
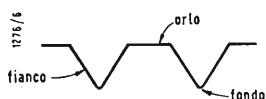



Fig. 1 - Pezzo di disco con inciso un solco laterale.
Fig. 2 - Pezzo di disco con inciso un solco verticale.

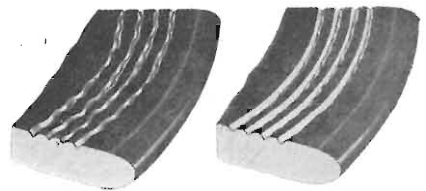



Fig. 3 - Incisione a 90° (+). Scrittura contemporanea: laterale con frequenza alta e verticale con frequenza più bassa.
Fig. 5 - Incisione a 45° (×). È modulato un solo canale, è perciò interessato solo un fianco del solco, nel canale non modulato il fianco rimane diritto.

*Klemp, H. J., Das Geheimnis der Stereo-Schallrille, *Telefunken Sprecher*, 1959, 1, pag, 14.

PER POTERE ben comprendere la essenza del solco stereofonico, conviene osservare prima come viene inciso il solco nei normali dischi monocanali.

La fig. 1 mostra un pezzo di disco ingrandito sul quale è inciso il solco. Esso rappresenta il tipo di *incisione laterale* e si snoda con un andamento serpentiforme seguendo la modulazione come una strada tortuosa. L'orlo superiore ed il fondo del solco hanno un andamento sempre parallelo, perchè lo stilo incisore durante la registrazione era stato comandato con un movimento laterale. Nella nostra figura è rappresentata una successione regolare di modulazioni che corrisponde alla registrazione di una frequenza fissa. Invece nei dischi musicali, nei quali si hanno i toni più diversi, il solco ha un andamento molto più irregolare e la figura sarebbe stata più complicata.

La fig. 2 rappresenta prospetticamente un pezzo di disco inciso secondo il sistema originario o di Edison, cioè l'*incisione verticale*. In questo caso lo stilo incisore che ha una punta triangolare viene comandato in senso verticale. Al variare della profondità del solco varia naturalmente anche la sua larghezza alla sommità. Gli orli superiori non sono più paralleli al fondo ma sono ad esso simmetrici ed il fondo stesso non ha più un andamento sinuoso ma perfettamente circolare. Vogliamo ora vedere se con questi due tipi di incisione si possono registrare contemporaneamente due segnali come è richiesto dalla stereofonia.

Di questo problema, cioè della soluzione più economica e più perfetta della registrazione stereofonica, si era già interessato nel 1931 l'inglese A. D. Blümlein che aveva tentato di inserire in un solo solco i due segnali. Però dopo l'immatura scomparsa del valente tecnico, che è morto in seguito alla caduta durante un volo di prova, i suoi lavori ed i suoi brevetti rimasero dimenticati. Il laboratorio Cook (USA) provò nel 1950 un'altro sistema e pensò di affidare i due segnali a due solchi separati. Esso mise sul mercato il primo disco stereofonico che aveva due spirali, una nella metà interna ed una nella metà esterna della superficie del disco; per la riproduzione era quindi necessario un braccio doppio. Però questo sistema presentava un grave inconveniente di ordine pratico, era infatti ben difficile inserire le due puntine in due solchi esattamente corrispondenti. Ed inoltre vi era lo svantaggio economico che a parità di superficie incisa si aveva una durata metà.

In realtà si è potuto affermare solo il sistema che impiega un unico solco per la registrazione dei due segnali. La soluzione di questo problema è rappresentata da un incisore stereofonico. La realizzazione di questo incisore ha richiesto parecchi anni di studi e prove ai laboratori della Teldec (Telefunken-Decca). Se si pensa che in tale dispositivo lo stilo incisore deve spostarsi in una direzione con una precisione di 1/20000 di mm, mentre si sposta con pari precisione in un'altra direzione, si può avere un'idea delle difficoltà che si dovettero superare.

Un primo tipo di incisione stereofonica si ha nel caso in cui le direzioni dei due movimenti sono verticali e parallele alla superficie del disco, si parla di incisione a 90° e la si indica con una crocetta verticale (+). La fig. 3 mostra chiaramente che l'ago di incisione è stato sottoposto contemporaneamente a due movimenti. Per rendere più chiaro il disegno si è registrato un tono basso nel canale I (movimento verticale) ed un tono più alto nel canale II (movimento orizzontale). Questo sistema di scrittura è stato adottato solo a scopo di prova, anche se non presenta in realtà alcun inconveniente.

Un'altra possibilità è data dalla croce inclinata (×) che serve ad indicare la

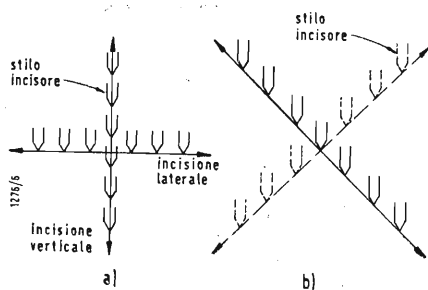



Fig. 4*a* - Rappresentazione schematica delle due direzioni di movimento dello stilo nell'incisione a 90°.

Fig. 4*b* - Rappresentazione schematica delle due direzioni di movimento dello stile nell'incisione a 45°.

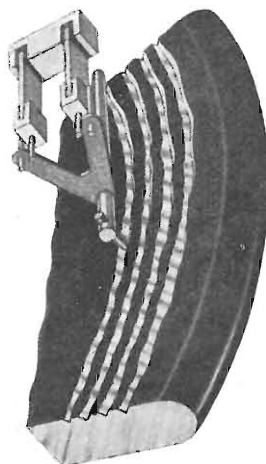



Fig. 6 - Incisione stereofonica secondo le fig. 5 cioè a 45° (×). Un canale ha una frequenza più bassa dell'altro.

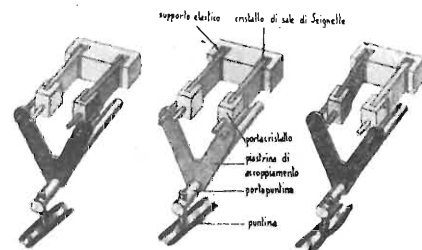



Fig. 7*a* - Pick-up stereofonico a 45°. Posizione di lavoro con modulazione nel canale sinistro.

Fig. 7*b* - Pick-up stereofonico a 45° in condizioni di riposo.

Fig. 7*c* - Pick-up stereofonico a 45°. Posizione di lavoro con modulazione nel canale destro.

incisione a 45° secondo la quale i due movimenti avvengono secondo due direzioni a 90° fra loro ma a 45° rispetto alla superficie del disco. I movimenti avvengono cioè come è indicato nella fig. 4*b*: per un canale da in alto a destra ad in basso a sinistra e per l'altro da in alto a sinistra ad in basso a destra.

La fig. 5 mostra una incisione a 45° nella quale era modulato uno solo dei due canali. Si vede che la modulazione di un canale interessa solo un fianco del solco. L'altra parete rimane regolare e non viene toccata. La fig. 6 mostra invece la forma del solco nel caso di modulazione in tutti e due i canali. Nel canale di destra si è registrato un tono basso ed in quello di sinistra uno più alto. Confrontando con la fig. 3 si possono vedere le differenze fra l'incisione a 90° e a 45°.

Con l'incisione a 90° un canale modifica tutte e due le pareti di un solco, con quella a 45° ciascun canale modifica solo la parete corrispondente.

I due tipi di incisione sono fisicamente equivalenti. Fortunatamente si è però riusciti a normalizzare in sede internazionale un sol tipo di incisione e precisamente quella a 45° e per essa sono state normalizzate tutte le particolarità in modo da ottenere, come del resto si era già fatto per i dischi monofonici, una intercambiabilità universale.

Le particolarità si riferiscono alle dimensioni del solco ed esse sono state fissate in modo da ottenere la stessa durata di riproduzione dei dischi a lunga durata monofonici.

La tabella I indica i valori normalizzati del solco stereo e micro.

A proposito di queste misure, si incontrarono delle grandi difficoltà nell'approntamento di un sistema di regolazione che permettesse di ottenere il massimo sfruttamento della superficie, perchè nei punti con intensità basse i solchi tendono ad accostarsi mentre tendono ad allontanarsi nei punti di alta intensità. Per la stessa ragione anche la profondità del solco viene modulata in funzione dell'intensità del suono.

Per la riproduzione dei dischi stereofonici si dovettero naturalmente studiare dei nuovi pick-up ed infatti se ne idearono di elettromagnetici, dinamici e piezoelettrici. Però per gli impieghi del grande pubblico si è imposto il pick-up a cristallo che è il meno costoso e l'unico che non ha bisogno di un preamplificatore. Il suo principio di funzionamento è schematizzato nelle fig. 7 *a*, *b*, *c*. Nella fig. 7 *a* si vede che la riproduzione di un segnale registrato nel canale sinistro provoca solo la flessione del cristallo corrispondente. La fig. 7 *b* mostra la condizione di riposo del pick-up e la fig. 7 *c* uno spostamento nel canale destro. Nelle figure si sono fatti più scuri i cristalli che lavorano di volta in volta. *A.*

Tabella I - Valori normalizzati dei solchi stereo e micro normale.

	solco micro	solco stereo
Larghezza del solco	40 μ	55 μ
Raggio di curvatura del solco	5 μ	7,5 μ
Raggio della puntina	15 μ	25 μ
Peso di appoggio	10-12 g	5-7 g

Nuovo magnetofono portatile di peso ridotto

UN APPARECCHIO che ha destato un vivissimo interesse tra i visitatori del Settore Radio TV della Fiera Campionaria di Milano, è stato indubbiamente il Magnetofono G. 256 realizzato dalla GELOSO S.P.A.
La testina magnetica del magnetofono in questione, è stata, come è noto, particolarmente curata allo scopo di ottenere un perfetto rendimento alle più elevate frequenze, pur adottando una velocità bassa e precisamente di 4,75 m/sec.
Da ciò ne consegue: una elevata fedeltà di risposta ed una maggiore utilizzazione economica del nastro magnetico, consentito dalla registrazione su due tracce affiancate per una durata di 42 più 42 minuti primi con una sola bobina Tipo N. 102 LP.
Anche le dimensioni del nuovo magnetofono ed il peso sono stati notevolmente ridotti, così da rendere facilissimo e comodo il trasporto e la sua sistemazione entro un normale cassetto di scrivania (altezza interna minima richiesta cm 10,6).
Anche nel nuovo modello 256 è stata prevista la possibilità di usare i comandi a distanza a tastiera o pedaliera, con avvio e fermata istantanei che vengono impiegati nella dettatura e trascrizione dattilografica.
L'agganciamento del nastro nella bobina vuota è automatico, infatti, dopo qualche prova, è possibile scambiare fra di loro le bobine e riprendere la registrazione o l'ascolto sull'altra pista magnetica in un periodo di tempo non superiore a 3-4 secondi.
Il telaio è isolato rispetto alla rete elettrica di alimentazione, per cui, il magnetofono può essere usato con la massima sicurezza in qualsiasi circostanza, senza dover ricorrere ad un trasformatore separatore.
Il circuito, infine, è stampato ed un apposito contagiri, rende molto agevole il reperimento dei vari brani registrati.
I dati tecnici del magnetofono in questione sono i seguenti: Velocità del nastro: 4,75 cm al secondo - Durata di registrazione con bobina di nastro Geloso N. 102 LP: 42 + 42 minuti primi - Registrazione su due tracce affiancate - Risposta lineare tra 80 e 6500 Hz - Rapporto segnale-disturbo superiore a 40 dB - Modulazione di moto inferiore a ± 0,2% - Potenza di uscita 2 W - Avanzamento rapido 8 volte più veloce - Riavvolgimento 12 volte più veloce - Comandi a pulsante: registrazione, fermo, ascolto, riavvolgimento - Comando a leva per avanzamento rapido - Regolatore di volume e di intensità di registrazione con indicatore ottico del livello di modulazione - Indicatore visivo del nastro avvolto - Altoparlante elittico di alta qualità - Attacco per microfono e altoparlante esterno, cuffia e amplificatore di potenza - Alimentazione con tensione alternata da 110 a 220 V, 50 Hz (modello speciale a 60 Hz per l'esportazione negli Stati Uniti) - Consumo in moto circa 30 VA; a tasto nero abbassato (« stand-by ») circa 7 VA - Dimensioni: Base 26 × 14,5 cm, altezza 10,6 cm; peso netto 2,950 kg circa.

Il mercato americano dei ricevitori radio e TV

L'UFFICIO per l'incremento del commercio tra la Germania e l'America (German-American Trade Promotion Office) ha pubblicato un rapporto dettagliato su: « Il mercato americano degli apparecchi radio e dei televisori, con particolare riferimento alla stereofonia, all'alta fedeltà ed ai transistori ». Poichè gli sviluppi che si verificano negli Stati Uniti solitamente precedono quelli che stanno per verificarsi negli altri paesi, riteniamo questo rapporto di notevole interesse e ne riassumiamo brevemente i concetti principali.

Stereofonia

Nella parte dedicata alla stereofonia viene messo in rilievo che la stereofonia non è solamente una mania passeggera; il pubblico degli Stati Uniti ha accolto con vero entusiasmo questo nuovo perfezionamento e le ditte che producono apparecchi con questa innovazione riescono con difficoltà a soddisfare le numerosissime richieste.
Secondo alcune previsioni, tutte le stazioni della radio americana entro tre anni trasmetteranno solo stereofonicamente. Le 537 trasmittenti FM si trasformeranno anch'esse in stazioni stereofoniche, mentre i dischi usufruiranno enormemente di questa innovazione.
All'attuarsi di queste innovazioni contribuirà molto un'invenzione che è stata

brevettata dalla ditta MURRAY CROSBY di Long Island, N.Y.: mediante questa scoperta, una normale trasmittente potrà trasmettere programmi sia stereofonici che monoauricolari; essi potranno venire ricevuti stereofonicamente da apparecchi forniti di speciali adattatori. Un produttore della Radio Corporation of America ha affermato che la stereofonia produrrà nel campo dell'industria degli apparecchi radio e discografica dei cambiamenti che saranno tanto rivoluzionari quanto quelli che si sono verificati con i dischi microsolco qualche anno fa.
Quasi tutte le principali industrie costruttrici di apparecchi radio stanno immettendo sul mercato delle apparecchiature stereofoniche, molte delle quali verranno presentate in unità separate. Ma dato il notevole spazio che è normalmente disponibile nelle abitazioni degli americani è stato generalmente stabilito che è da preferirsi una singola apparecchiatura completa stereofonica. Nel frattempo, sono già apparsi sul mercato i primi radiogrammofoni stereofonici portatili. Per ciò che si riferisce alla televisione, nei riguardi dell'applicazione della stereofonia, fino a questo momento non vi è nulla di importante da comunicare.
Fino al termine del mese di ottobre del 1958, negli Stati Uniti sono apparsi sul mercato non meno di 500 dischi stereofonici.

Transistori

Nel 1956 negli Stati Uniti sono stati fabbricati 13 milioni di transistori, 28 milioni nel 1957 e circa 40 milioni nel 1958. Le difficoltà relative alla fabbricazione sono state gradualmente risolte, mentre l'automazione anche in questo settore sta facendo dei costanti e continui progressi; nondimeno l'uso di transistori negli apparecchi radio è ancora di poca importanza, ma si ritiene che tra non molto si avrà in questo campo un notevole incremento.
L'industria americana degli apparecchi radio non è riuscita a porre sul mercato un apparecchio fornito di transistori che sia non solamente di buona qualità, ma che, nello stesso tempo, non abbia un prezzo di costo troppo alto; i costruttori giapponesi ci sono invece riusciti. Nei primi sei mesi del 1957, 209.000 apparecchi dotati di transistori sono stati importati dal Giappone negli Stati Uniti; e 672.000 durante lo stesso periodo dell'anno 1958. Questa quantità, secondo le previsioni, dovrebbe aumentare ancora in maniera considerevole, anche perchè il ministero giapponese dell'Industria e del Commercio Internazionale è molto scrupoloso sulla qualità dei prodotti d'esportazione.
Nel 1947, l'industria americana aveva prodotto 20 milioni di apparecchi radio, ma nel 1954 tale cifra, in continua diminuzione, era diventata solo la metà, vale a dire 10,4 milioni. Ulteriori diminuzioni erano ancora previste; tuttavia, nel momento in cui apparvero sul mercato gli apparecchi ad alta fedeltà (Hi-Fi) l'andamento del fenomeno riprese a salire e nel 1957 vennero fabbricati più di 15,4 milioni di apparecchi, per un valore totale di 374 milioni di dollari.
Dal 1921 in poi più di 273 milioni di apparecchi radio sono stati costruiti negli Stati Uniti, dei quali 130 milioni sono anche oggi in servizio, e sono così distribuiti: 95 milioni nelle abitazioni e 35 milioni nelle automobili. Più del novanta per cento di tutte le nuove automobili sono fornite di apparecchio radio. Il grado di saturazione nei confronti degli apparecchi radio per le abitazioni è del 98%.

Alta fedeltà

Le apparecchiature ad alta fedeltà e i loro componenti apparvero nelle vetrine dei negozi per la prima volta nel 1951. Il movimento d'affari totalizzato in quell'anno è stato di $ 25 milioni. Nel 1958 le vendite erano salite a $ 500 milioni e sarebbero state anche maggiori se l'apparizione delle attrezzature per la stereofonia non avessero indotto il pubblico ad assumere un atteggiamento di attesa. Oggi vi sono più di 2500 negozi specializzati nella vendita dei soli apparecchi in alta fedeltà ed in dischi. Il numero totale di negozi che si occupano della vendita di apparecchi radio e di televisori è di circa 103.700.

Televisione

La produzione di apparecchi televisivi negli Stati Uniti è diminuita durante gli ultimi anni. Nel 1955 la produzione ammontava a 7,8 milioni di apparecchi, nel 1956 a 7,4 milioni, nel 1957 a 6,4 milioni, e durante i primi otto mesi del 1958 a 2,9 milioni (nei primi otto mesi del 1957 ammontava a 3,8 milioni). Fino a questo momento 59 milioni di apparecchi televisivi sono stati fabbricati dalle industrie dell'America. 46 milioni di questi sono ancora in servizio in 41,9 milioni di abitazioni americane. Negli Stati Uniti vi sono 521 trasmittenti televisive.
Gli apparecchi televisivi portatili sono apparsi per la prima volta nel 1955 e nel 1957 ne vennero fabbricati circa 1,84 milioni. Le aspettative nei confronti della televisione a colori non sono ancora state realizzate completamente; non ostante la grande pubblicità, l'interesse del pubblico è molto scarso; ciò è dovuto inanzi tutto, all'alto prezzo di un apparecchio di questo tipo.

A. Robert

Venti anni di televisione in Italia

Passato e presente nella produzione di ricevitori di TV, di radioricevitori e radiofonografi di una delle maggiori Ditte costruttrici nazionali.

Ecco il radiogrammofono « Intermezzo II » realizzato nella tradizionale linea stilistica della serie «Belform».

La Radiomarelli ha voluto ricordarci, alla XXXVII Fiera di Milano la priorità che giustamente le spetta per aver realizzato vent'anni or sono i primi apparecchi televisivi collegati, in ricezione circolare, con la Torre del Parco di Milano.

Nel 1939 apparvero a Milano in Galleria Vittorio Emanuele, due prototipi di televisori realizzati rispettivamente nella versione « soprammobile » o « consolle » e ricordiamo ancora la folla che si contendeva lo spazio per assistere al breve spettacolo trasmesso.

Abbiamo rivisto questi due televisori al Museo della Scienza e della Tecnica di Milano ove sono conservati quali cimeli della capacità tecnica italiana e, ultimamente, nel padiglione 41 EL della Fiera di Milano ove la Ditta costruttrice ha voluto esaltare il ventennio ora trascorso dedicato oltre che alla ricerca scientifica, anche alle realizzazioni di sempre più perfette e progredite apparecchiature elettroniche.

In tali anni di incessanti ricerche e di ininterrotto progresso tecnico la Radiomarelli ha raggiunto una posizione di avanguardia presentando apparecchi che costituiscono novità nei più diversi rami della televisione, della radiocivile, dell'elettroacustica e degli elettrodomestici, con un concetto nuovo, dove all'apparecchio « macchina » viene sostituito un « mobile » altamente stilizzato e perfettamente armonizzante con la funzionalità della casa moderna.

Nel campo della televisione e non solo in questo, sono stati presentati numerosi modelli, nelle versioni stilistiche più svariate.

Tutti i televisori prodotti, impiegano il cinescopio con deflessione a 110° che ha consentito una notevole riduzione dell'ingombro del mobile, eliminando così l'inconveniente dell'incomodo «cassone» di sempre difficile collocazione.

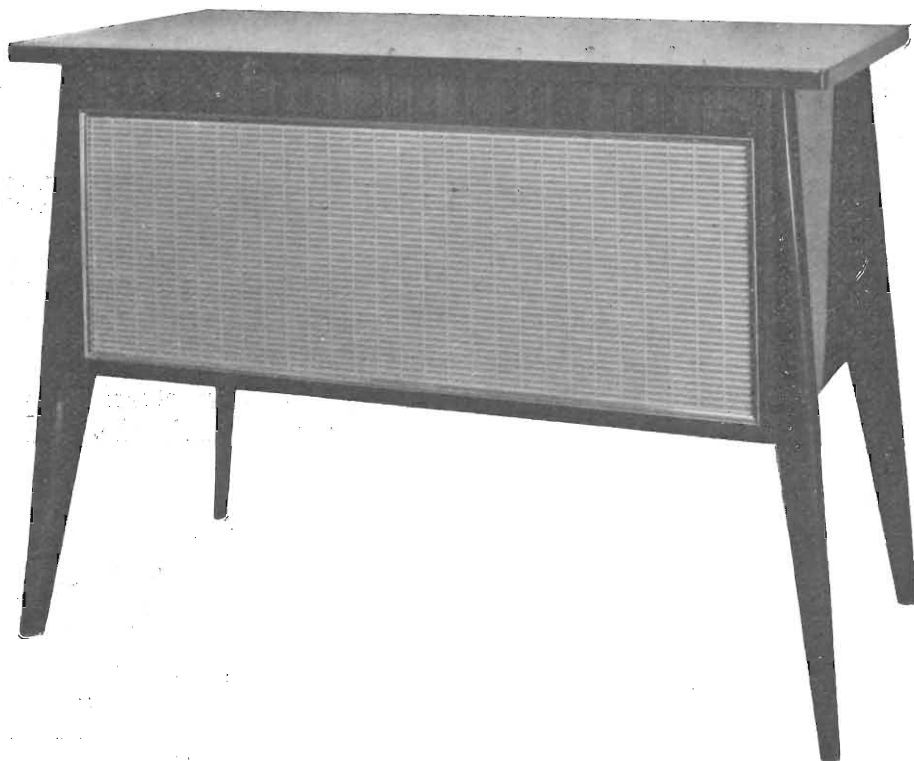
La produzione di apparecchi televisivi è caratterizzata da tre serie:

— La serie « panoramica», impiegante cinescopi da 17'' o 21'' con due modelli RV 500 - RV 501.

— La serie « Lusso » 17'', con due modelli RV 507 e RV 510.

— La serie « Lusso » 21'' e 24'' con quattro modelli RV 503 - RV 504 - RV 508 - RV 509.

Otto nuovi televisori, rappresentanti — ciascuno — una soluzione diversa nel prezzo, nell'estetica, nelle dimensioni, ma con un fattore costante, determinato dalla accuratezza con cui sono realizzati i circuiti elettrici, dall'impiego dei circuiti stampati, dall'ottima riproduzione acustica, dall'esecuzione meccanica e dai tanti altri accorgimenti che garantiscono una stabilità e una versione perfetta.

In tutti i televisori della serie « Lusso » è stata applicata una tastiera per la correzione della risposta di bassa frequenza; inoltre l'applicazione di un altoparlante frontale di tipo « tweeter » consente una direzionalità di suono più « reale », specie per le note acute che

Esempio di tavolino contenente un diffusore ortofonico per stereofonia, realizzato nella stessa linea estetica del radiogrammofono.

sarebbero, altrimenti, disperse.
Altra innovazione importante applicata a questa serie di televisori è quella di un nuovissimo e particolare circuito, comandato a tastiera, studiato per la regolazione della risposta video, con tre posizioni Delicato, Normale, Brillante.

Con esso la qualità dell'immagine è opportunamente adattabile alle esigenze dell'utente, specie quando la trasmissione presenta difetti originali come nel caso di film, trasmissioni registrate, ecc.

La produzione radio presenta un ancor più vasto campionario di apparecchi, adatti a tutti i gusti. Dal « Fido » tradizionale, sempre attuale e adattato alle nuove esigenze con l'impiego dei circuiti stampati e dell'antenna magnetica, e dal « Fido MF » vero gioiello che, con la gamma a modulazione di frequenza, raggiunge le caratteristiche di un apparecchio di classe, pur con le sue dimensioni ridotte e il suo prezzo modesto accessibile a tutti, ad apparecchi di maggior mole, potenza e prestazioni.

Un notevole programma costruttivo è stato portato a termine con la ricca gamma di radiogrammofoni, nelle versioni estetiche più originali come, ad esempio, il modello Rd 204, di minimo ingombro ma di sorprendente resa acustica ed il modello Rd 201, elegante consolle di qualità particolarmente elevata. Ma altri due apparecchi, ultimissima creazione della Radiomarelli, hanno suscitato un notevole interesse nel pubblico che affollava il padiglione 41 EL alla XXXVII Fiera di Milano, con la rielaborazione dei due notissimi modelli « Belform » Intermezzo e Serenata adattati per l'impiego stereofonico.
I due radiofonografi « Intermezzo II » e « Serenata III », realizzati nella tradizionale linea stilistica che distingue gli apparecchi della serie « Belform », hanno subito, nella parte elettrica una rielaborazione completa, migliorando oltre che la sensibilità e la selettività dei circuiti, anche la resa di bassa frequenza, estendendo ulteriormente la gamma riprodotta mediante un apposito cassone ortofonico incorporato nel mobile, di piccolissima capacità ma di eccezionale resa acustica, grazie ad un sistema brevettato, in Italia e all'estero.
La riproduzione stereofonica è ottenuta con un analogo cassoncino ortofonico, contenuto in un elegante mobiletto di linea estetica eguale a quello del radiofonografo.
Si è indotti a pensare che « Alta Fedeltà » e « stereofonia » siano fattori contrastanti con la possibilità di ascolto nei moderni locali di abitazione, ove spazio e isolamento acustico in genere difettano; possiamo garantire che l'ascolto può sempre essere effettuato, specie con la stereofonia, anche nelle condizioni ambientali più sfavorevoli e che non occore un forte « volume » di suono per determinare la miglior riproduzione.
Un'epoca nuova si affaccia al vasto orizzonte dell'elettronica « domestica »; come per la televisione a colori si prevede un prossimo futuro impiego, così, la stereofonia, l'alta fedeltà, la modulazione di frequenza, offrono le più vaste possibilità di sviluppo grazie ad una tecnica sempre più aggiornata. *A*

Nella serie dei radiogrammofoni spicca il modello Rd 204, di minimo ingombro ma ottima resa acustica.

Piero Soati

Casi tipici di avaria dei circuiti di alimentazione di un ricevitore TV

Si esaminano casi classici e pratici di anomalie nel funzionamento dei circuiti di alimentazione di alcuni tipi di televisori.

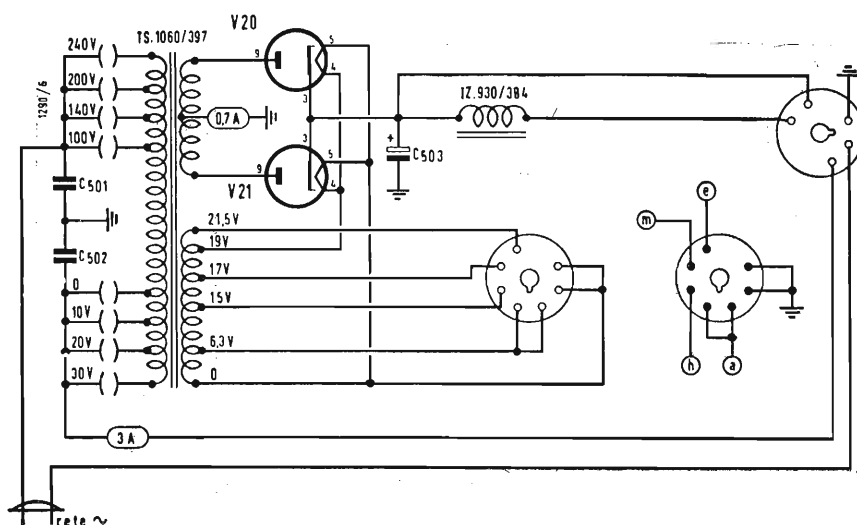



Fig. 1 - Circuito di alimentazione del televisore Phonola TV 1717.

INIZIEREMO l'analisi dei casi tipici di avaria degli apparecchi televisivi prendendo in esame quello che si può definire lo stadio base di un televisore e cioè l'*alimentazione*. È fuori dubbio infatti che tutti gli altri stadi che compongono un televisore, direttamente od indirettamente, debbano far capo a tale circuito per il prelievo delle tensioni che sono indispensabili per il funzionamento dei relativi tubi elettronici. Ed è proprio in virtù di tale fatto che una anomalia che interessi strettamente il circuito di alimentazione vero e proprio, possa dar luogo a dei fenomeni perfettamente identici a quelli che si potrebbero rilevare per una disfunzione in un altro stadio. Ciò dipende dal fatto che quest'ultimo stadio preleva la tensione, direttamente oppure tramite un partitore od un altro sistema, dal punto di avaria e quindi nel caso che gli pervenga una tensione diversa da quella normale, si comporta esattamente come nel caso di una avaria diretta ai suoi componenti la quale dia luogo ad una identica alterazione del valore della tensione o della corrente. In conseguenza di tale fatto, e per non generare confusione, in questa puntata della nostra esposizione rivolgeremo l'attenzione a quelle anomalie che sono tipiche dello stadio di alimentazione vero e proprio, mentre quelle relative al circuito di alimentazione esteso a tutto il televisore saranno prese in esame analizzando separatamente i singoli stadi.

Naturalmente, seguendo la prassi che ci siamo imposta, faremo riferimento a casi tipici di avaria che si sono riscontrati durante il normale servizio di assistenza radio-TV di alcuni laboratori di tele-riparazione.

1. - ESEMPI TIPICI DI ANOMALIE DI UN TELEVISORE, DOVUTE ALLO STADIO DI ALIMENTAZIONE

1.1. - Accendendo un televisore saltano i fusibili di rete.

Accendendo un televisore NOVA P391, saltavano immediatamente i fusibili della rete. Naturalmente la causa era

Fig. 2 - Esempio di immagine con effetto negativo, dovuto a progressiva diminuzione delle tensioni di alimentazione

senz'altro da attribuire ad un corto circuito esistente fra la spina del cordone che serve per l'innesto alla rete ed il primario del trasformatore di alimentazione. Dato però che il corto circuito si verificava soltanto agendo sull'interruttore del televisore, si poteva escludere a priori che fosse da attribuire al cordone ed ai relativi accessori. Dopo aver controllato il *cambia-tensioni l'interruttore generale*, e *il primario del trasformatore di alimentazione*, si rilevava come il condensatore da 0,01 μF, che era collegato fra l'estremo dell'autotrasformatore di alimentazione e la massa, fosse in corto circuito.
I fusibili della rete elettrica si fondevano prima di quelli incorporati nel televisore per il fatto che sopportavano una densità di corrente molto inferiore al normale.

1.2. - Mancanza dell'immagine e del raster. Mancanza del suono.
In un televisore PHONOLA TV 1717 si constatavano i fenomeni suddetti. Dopo un rapido controllo l'inconveniente si doveva attribuire alla mancanza della alta tensione. Si controllavano le due raddrizzatrici ed i condensatori elettrolitici: si rilevava che la tensione raddrizzata giungeva al primo elettrolitico ed ai circuiti ad esso collegati, mentre non vi era tensione all'uscita dell'impedenza IZ 930/384 (figura 1). Un accurato controllo a detta impedenza di filtraggio permetteva di stabilire che essa era interrotta.
In altra occasione, un caso che si presentava con le stesse caratteristiche, era dovuto ad un pessimo contatto esistente fra i piedini del tubo raddrizzatore ed il relativo zoccolo.

1.3. - Immagine intermittente. Raster e suono pure intermittenti.
L'inconveniente si notava in un televisore tipo STOCK RADIO 17015. Un primo controllo permetteva di appurare che l'intermittenza esisteva nel circuito di alimentazione. I controlli si presentavano particolarmente difficili per il fatto che il difetto si manifestava saltuariamente e non si verificava con il televisore adagiato su di un fianco. Un paziente controllo per mezzo del voltmetro permetteva di stabilire che il difetto era dovuto al tubo raddrizzatore (6SR5) il quale peraltro, al provavalvole ed al controllo di continuità del filamento, aveva dato risultati favorevoli. Non si era provveduto a sostituire detto tubo nel timore di danneggiare il tubo in prova.

1.4. - Immagine soggetta ad instabilità ed a brusche variazioni del le dimensioni. Suoni con forte cretio in concomittanza con le variazioni del video.

Tali anomalie si verificavano in un televisore TCA KCS 103A. Esse non avevano carattere di continuità ed erano talmente rapide da non consentire misure o controlli immediati. Suono a parte, l'anomalia si manifestava con delle caratteristiche simili a quelle che sono dovute a perdita di isolamento del trasformatore EAT: comunque in questo caso le ricerche dovevano essere rivolte altrove. Non si avvertiva il caratteristico rumore di scintillamento, tipico delle scariche fra conduttori, fra conduttori e la massa o delle resistenze in fase di interruzione, ed al buio non era visibile alcuna scintilla. Mentre si procedeva al controllo generale delle tensioni, toccando il primo elettrolitico del circuito di livellamento dell'AT si notava un forte abbassamento di tensione e contemporaneamente si manifestava il fenomeno suddetto. Si sostituiva l'elettrolitico in questione ed il funzionamento del televisore ritornava normale.
Un controllo sul condensatore elettrolitico permetteva di stabilire che esso scaricava internamente.

1.5. - Immagine con dimensioni insufficienti, talvolta con effetto negativo. Instabilità verticale ed orizzontale saltuaria. Luminosità scarsa ed immagine poco contrastata (figure 2 e 2 bis).
L'anomalia era comparsa in un televisore GBC 2002-17''. Il fatto che il tempo di apparizione del suono e dell'immagine fosse molto lungo e che il proprietario del televisore affermasse che i fenomeni si erano manifestati in modo sempre più accentuato nel giro di qualche mese, faceva ritenere che il pessimo rendimento fosse dovuto ad una alta tensione più bassa del normale.
Un controllo in tale senso confermava l'ipotesi: infatti mentre i condensatori elettrolitici risultavano essere in avanzato stato di invecchiamento, il tubo raddrizzatore era in via di esaurimento.
In un altro caso simile a questo, si constatava come il televisore fosse fatto funzionare con il cambia tensioni su 220 V mentre era alimentato con la rete a 125 V.

1.7. - Immagine troppo luminosa che compare rapidamente all'atto della accensione del televisore. Suono anch'esso rapido e talvolta con leggeri scrosci. Talvolta l'immagine varia di luminosità e di dimensioni e contemporaneamente il suono è coperto da forti crepitii.

Tali difetti si riscontravano in un televisore EMERSON 2040. Il controllo a freddo non permetteva di scoprire le cause degli inconvenienti in questione. Il cambia-tensioni risultava in posizione esatta, ed un controllo, sempre a freddo, del trasformatore di alimentazione non denunciava alcuna anormalità.

Fig. 2bis - Esempio di immagine con scarsa luminosità e poco contrastata causata da alterazione delle tensioni di alimentazione.

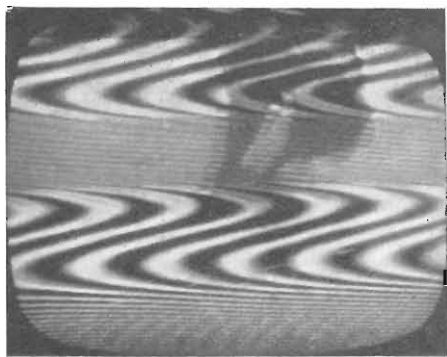



Fig. 3 - Fortissimo ronzio dovuto a cattivo filtraggio delle tensioni di alimentazione.

Data tensione al televisore, si potevano udire nell'interno del trasformatore delle scariche iniziali dopo di che l'immagine appriva molto brillante e quindi le scariche stesse cessavano (per farsi sentire saltuariamente, come dichiarava il proprietario dell'apparecchio). Smontato il trasformatore si notava una deficienza di isolamento fra la presa a 125 V e la presa a 220 V del primario. Da notare che il proprietario dichiarava che il televisore inizialmente aveva funzionato per due settimane con la tensione di rete a 220 V ed il cambia tensioni su 160 V!

1.8. - Immagine con righe orizzontali che sovente si arrotondano verso il centro, deformazione simile alla presenza di una forte stazione interferente. Suono con forte ronzio (figure 3).

Il fenomeno, piuttosto complesso, si riscontrava su di un televisore ATLANTIC 4084 dopo che era stata eseguita una riparazione di fortuna da parte di un principiante, dato che il televisore stesso aveva cessato improvvisamente di funzionare. Gli elettrolitici risultavano in buono stato. Risultava interrotta la resistenza da 2,2 kΩ R_1 (fig. 4) (causa della prima avaria) ma si aveva la sorpresa di constatare che ad entrambi i suoi capi vi era tensione. Un controllo permetteva di stabilire che l'inconveniente era stato superato dal brillante riparatore cortocircuitando tanto la resistenza quanto l'impedenza di livellamento. Sostituita la resistenza, si provava a cortocircuitare l'impedenza e si ottenevano risultati simili a quelli rilevati inizialmente (fig. 3).

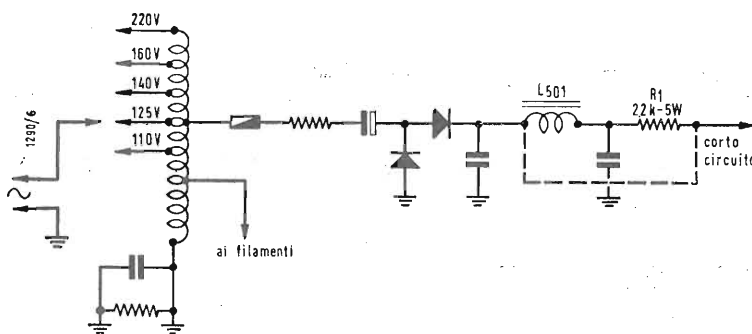



Fig. 4 - Circuito di alimentazione del televisore Atlantic 4084.

Questo è il motivo per il quale abbiamo ritenuto opportuno di segnalare questo caso che altrimenti avrebbe dovuto essere considerato fuori delle normali anomalie. Infatti un corto circuito dell'impedenza di livellamento è un caso anche possibile.

1.9. - Immagine che presenta degli ondeggiamenti e che frequentemente è percorsa da linee mobili a forma di vermicelli.

In un televisore di costruzione dilettantistica si notavano gli inconvenienti suddetti. La messa a punto risultava buona, le tensioni di alimentazione erano leggermente inferiori al normale ma non si notava alcun fenomeno di ronzio sul suono. Ad un esame preliminare gli elettrolitici risultavano in buono stato; ad ogni modo, per prova, si procedeva alla sostituzione di due di essi e l'immagine ritornava normale. Un successivo controllo permetteva di stabilire che uno degli elettrolitici, che all'ohmetro sembrava efficiente, aveva una capacità effettiva di 30 μF circa, anzichè di 64 μF.

1.10. - Immagine leggermente piu luminosa nella parte centrale e con bordi in alto ed in basso leggermente piu scuri, generalmente ricurva e con sensibili effetti in distorsione. Suono accompagnato da leggero rumore di fondo (figura 5, foto eseguita con otto barre orizzontali).

Anomalia riscontrata in un televisore MARELLI RV 105. I sintomi erano caratteristici della corrente anodica non livellata sufficientemente.
Il controllo a freddo permetteva di stabilire che due condensatori elettrolitici erano staccati dalla comune presa di massa.
Un caso similare si è verificato per perdita di capacità da parte degli elettrolitici.

1.11. - Immagine con movimenti ondulatori che variano con il variare del suono. Suono normale con debolissima traccia di ronzio.

L'anomalia si riscontrava su di un televisore GENERAL ELECTRIC MM 56. Inizialmente si riteneva che l'inconveniente fosse da attribuire alla presenza del segnale audio sul video ma tutti i controlli effettuati in tale senso dettero esito negativo. Tutti i componenti, compresi quelli dello stadio di alimentazione, sembravano in buon stato. Pensando che si potesse trattare di un effetto reattivo dello stadio di bassa frequenza sugli altri circuiti, tramite il circuito di alimentazione (a causa di un

insufficiente disaccoppiamento), si provava a shuntare il condensatore elettrolitico di uscita del filtro con un condensatore a carta da 0,1 μF: il fenomeno si attenuava per scomparire definitivamente usando un condensatore da 0,25 μF.

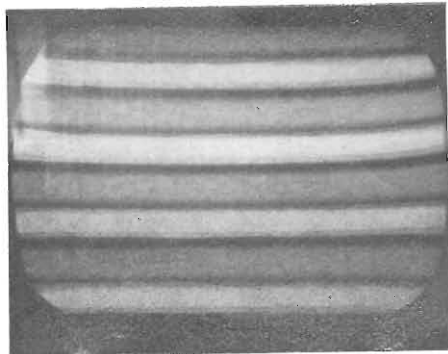



Fig. 5 - Immagine accompagnata da forte rumore di fondo (foto eseguita con otto barre orizzontali).

1.12. - Immagine normale. Suono con vibrazione simile al ronzio di rete e che impropriamente si sarebbe potuto attribuire all'altoparlante.

Si tratta di un anomalia riscontrata in diversi tipi di televisori. In alcuni casi essa era da attribuire ai bulloni che fissano il pacco lamellare che si erano allentati, in altri casi è stato sufficiente per eliminarla, spargere sul nucleo uno strato di apposita vernice. Infatti la vernice originale per effetto del calore si era distaccata.

Un fenomeno similare può essere provocato da un parziale corto circuito del trasformatore di alimentazione.

2. - CONCLUSIONI.

Concludendo queste note dobbiamo far rilevare che in un televisore in avaria la cui diagnosi si presenti piuttosto complessa, è sempre opportuno effettuare un accurato controllo preliminare dello stadio di alimentazione, compresi naturalmente tubi raddrizzatori, elettrolitici, impedenze di livellamento e resistenze partitrici ecc. Ciò naturalmente dovrà essere effettuato dopo che si è provveduto ai controlli generali a freddo. È opportuno far notare ai nostri lettori che mentre con il primo apparire della televisione gli inconvenienti attribuiti allo stadio di alimentazione, erano piuttosto rari attualmente essi si manifestavano con maggior frequenza e con sintomi che talvolta lasciano perplessi anche teleriparatori provetti. Nel prossimo numero tratteremo alcuni casi relativi la EAT e la messa a punto di un televisore, nelle sue linee più generali.

A.

Esportazioni di apparecchi televisivi a ritmo di primato.

È stato annunciato recentemente che le esportazioni britanniche di apparecchi televisivi e relative attrezzature hanno superato nel 1958 il milione di sterline. Un portavoce del Consiglio dell'Industria Radiofonica ha precisato che il maggiore cliente è stata l'Europa, con un valore di acquisti di oltre 600.000 sterline. Il Medio Oriente e gli altri paesi asiatici hanno speso 120.000 sterline e l'Australia oltre 100.000.

È possibile, secondo gli esperti, che le esportazioni televisive prendano in futuro il posto di quelle di apparecchi radio-riceventi quale uno dei maggiori settori esportativi della Gran Bretagna. Anche le esportazioni di apparecchi radio e di altri strumenti per la riproduzione del suono sono tuttavia aumentate, da meno di 10 milioni di sterline nel 1957 ad oltre 11 milioni nel 1958. Circa metà di tale valore è rappresentato da grammofoni.

(u.b.)

Dopo mezzo secolo scompare il disco a 78 giri.

Come è noto, quasi tutte le case fonografiche hanno sospeso la produzione del vecchio disco a 78 giri, o, per lo meno, l'hanno limitata al solo repertorio di canzoni dialettali e balli popolari.

I vecchi dischi in questione che a centinaia di migliaia si trovano accuratamente catalogati nei magazzini delle case fonografiche, vengono man mano distrutti, dato che il materiale con il quale sono stati fabbricati (la gommalacca) non è più utiliezabile per la produzione dei dischi a microsolco (che, come è noto, si stampano su vinilite).

Il disco a 78 giri fece la sua prima comparsa in America, precisamente nel 1909, mentre i primi microsolchi a 33 e 45 giri comparvero, sempre in America, verso il 1940, ma ebbero una larga diffusione in tutto il mondo solo verso il 1945.

Naturalmente, con l'apparizione di questi ultimi, ebbe inizio il tramonto del vecchio e pesante, nonchè fragile disco a 78 giri.

Da notizie attendibili, recentemente pervenute dagli Stati Uniti entro il 1960, quasi tutte le case produttrici americane non produrranno che dischi stereofonici. Ciò, dato il favore che hanno immediatamente ottenuto nel pubblico questi ultimi ed anche per il fatto che le case costruttrici di radio fonografi e valigie fonografiche, hanno già sospeso la fabbricazione dei complessi monoaurali.

Anche la produzione dei dischi a 16 giri sarà presto abbandonata, per il fatto che questa velocità si è dimostrata inadatta per le riproduzioni musicali.

Sempre negli Stati Uniti, è attualmente allo studio una nuova materia plastica, destinata a rimpiazzare la vinilite e che avrebbe le seguenti caratteristiche tecniche: maggiore durata - minore peso e completa assenza di disturbi e di fruscio.

(u.p.)

A. G. E. Turello

Intervento di fortuna sull'alimentatore EAT

In questo secondo articolo della serie « Televisori in clinica » l'A. esamina un caso del tutto eccezionale con intervento pure eccezionale su un televisore di tipo economico.

1. - ANAMNESI PERSONALE E FAMIGLIARE

Televisore modello T11/21"/C, costruito dalla Micron di Asti. Equipaggiato con sole 11 valvole più raddrizzatore al selenio e due diodi al germanio, per complessive 20 funzioni; cinescopio da 21" a 70° di deflessione tipo MW 53/20.

Valvole parte in serie, parte in parallelo. Suono intercarrier. Cambio canali a spinotto octal. Dalla nascita ha sempre funzionato sull'emittente del monte Penice (canale B). Alimentazione, senza cambio tensioni, 200 V alt. Data di nascita Gennaio 1957.

2. - ANAMNESI REMOTA

Dopo 6 mesi dall'acquisto è stata necessaria la sostituzione del condensatore 50 (25 μF) perchè interrotto. Questo guasto comportava un innesco violento e l'immagine risultava insincronizzabile nei due sensi.

Tre mesi prima del consulto, oggetto di questa puntata, si è resa necessaria la sostituzione di V_1 (6J6), oscillatrice e mixer d'ingresso, in quanto, quando la rete alimentante il trasmettitore non era sincrona con la rete alimentante il televisore, l'immagine era fortemente ondeggiante sia verticalmente che orizzontalmente.

Questa faccendo è spiegabile con il fatto che sul fondello di questa 6J6 (dal lato interno, s'intende) a lungo andare si è depositato un leggero strato di ossidi (e metalli) evaporati e conduttori in particolare, tra i piedini 4 (filamento con 6,3 V alt.) e 5 (griglia mixer) era leggibile una resistenza di 650 kΩ, valora sufficiente per iniettare una discreta frazione dei 6,3 V alt. e quindi modulare abbastanza profondamente a 50 Hz il segnale in uscita IF sulla placca.

È interessante notare che la valvola fuori uso è ridiventata normale applicandole una tensione di 600 V tra i piedini 4 e 5: s'è formato un archetto luminoso e brevissimo in quanto lo strato indesiderabile non ha resistito all'intensità e s'è volatilizzato. Alla riprova megaohmmetrica si leggeva tra i due piedini citati una resistenza superiore a 1000 MΩ.

3. - ANAMNESI PROSSIMA

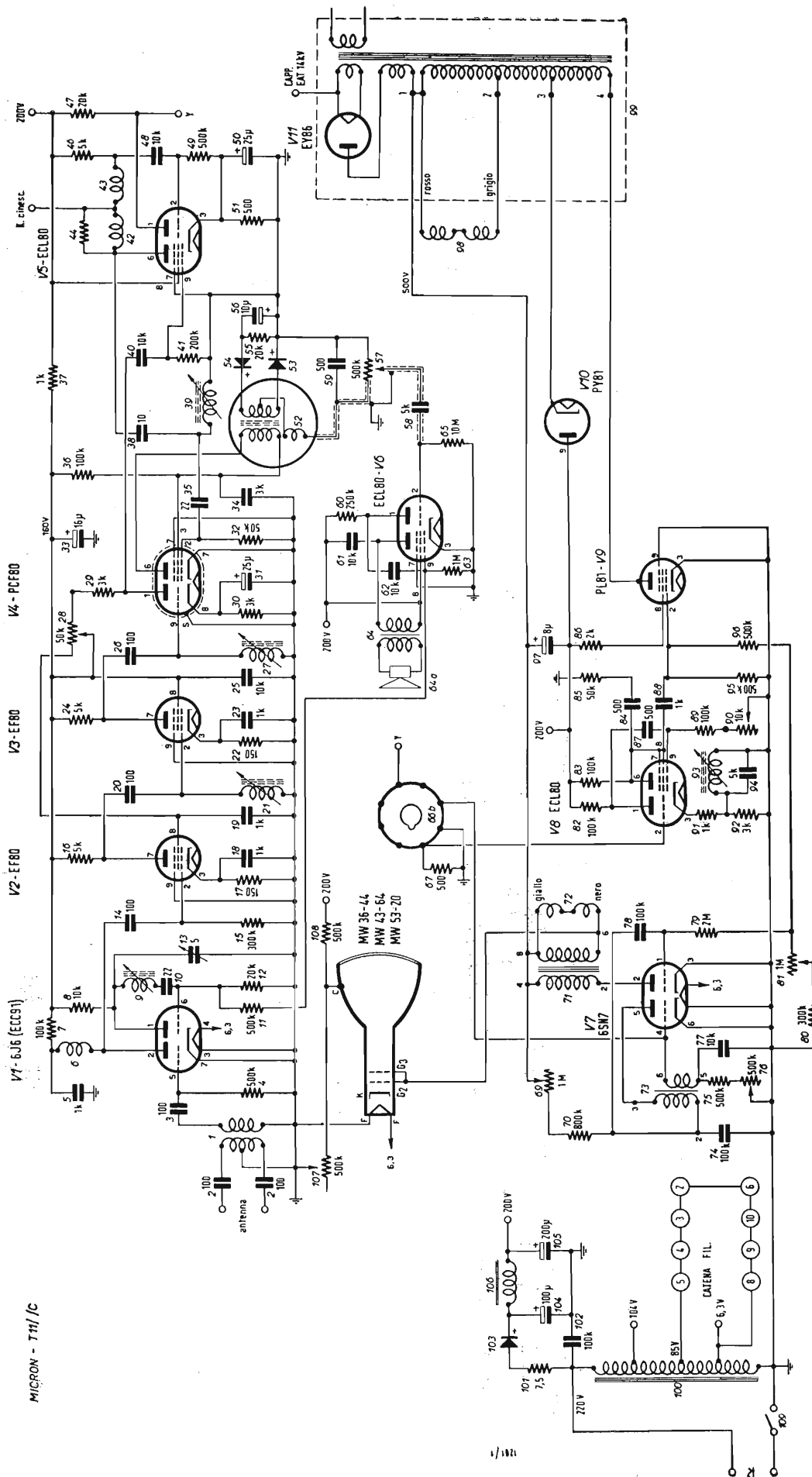
Il cliente lamenta che la luminosità dello schermo non è più riducibile come prima, quando cioè era possibile con la completa rotazione a sinistra dell'apposito comando, arrivare alla completa estinzione dell'immagine.

4. - ESAME OBIETTIVO

In effetti, ruotando completamente a sinistra il potenziometro di luminosità, non solo lo spot non si estingue, ma conserva un grado di luminosità eccessiva, che dà fastidio, e diventano visibili le ritracce verticali. Ruotando a destra si arriva rapidamente alla saturazione e deconcentrazione dello spot, con immagini sfuocate. Ruotando ancora fino a fine corsa, l'assorbimento di EAT da parte del cinescopio diviene insostenibile e per la raddrizzatrice EY86, e per il sistema stesso di generazione, per cui l'alta tensione si riduce ad un valore irrisorio e la luce scompare.
Di conseguenza, quand'anche la luminosità minima ottenibile non fosse inaccettabile com'è, sarebbe indispensabile eliminare l'anomalia ad evitare che usando sconsideratamente l'apparecchio, esauriscano rapidamente il cinescopio ed alcuni componenti addetti alla formazione dell'EAT.

5. - DIAGNOSI

Si controlla il valore della EAT che risulta regolarmente attorno ai 14 KV. Agli elettrodi G_2 e G_3 del cinescopio sono presenti + 305 V (rispetto al catodo); regolari anche questi.

Secondo la logica, l'anomalia è da imputarsi alla impossibilità di rendere il cilindro modulatore (Wenhelt) o griglia controllo sufficientemente negativa rispetto al catodo, tensione che secondo i dati tabellari dovrebbe essere al massimo di — 80 V per l'interdizione, ossia la estinzione del raggio.
Esaminando il circuito elettrico del televisore si constata che il catodo del

cinescopio è collegato alla placca della finale video V_5 sia pure attraverso l'induttanza di compensazione, e quindi assume la tensione cc. di + 145 V; il cilindro è collegato al centro del partitore di tensione costituito dal reostato 107 (500kΩ) e dal resistore 108 (500kΩ).

I due capi di tale partitore sono collegati rispettivamente a massa ed al + 200 V. Quindi, quando l'elemento resistivo di 107 è tutto inserito, il cilindro modulatore assume la tensione di circa + 100 V rispetto la massa e di — 45 V rispetto al catodo del cinescopio; quand'è tutto escluso è a 0 volt rispetto alla massa e di — 145 V rispetto al catodo. Condizione questa che garantirebbe largamente l'interdizione.

Cause che potrebbero aver alterato più o meno profondamente queste tensioni potrebbero essere: per la tensione troppo positiva al cilindro:

a) Interdizione o grande aumento di valore di 107;

b) diminuzione di valore di 108 (possibilissimo se il resistore fosse del tipo ad impasto).

Si controllano, ma tutto è regolare.

Per la tensione troppo poco positiva al catodo del cinescopio, le cause potrebbero essere:

c) Condensatore 50 in corto od in forte perdita. Infatti, una riduzione del valore della resistenza di catodo della sezione pentodica di V_5 comporta un consumo anodico più forte e quindi una maggiore caduta di tensione attraverso il resistore 46;

d) Resistore 51 ridotto di valore: identica considerazione;

e) Perdita, anche modesta, di cc. nel condensatore 40. La griglia leggermente positiva avrebbe infatti conseguenze simili a quelle considerate in *c*) e *d*).

Tutti questi sospetti vengono dissipati con un controllo minuzioso e si verificano anche gli effettivi valori resistivi di 42, 43, 46, 41, 49, nonchè le perdite di 40, 48 e 50: tutto perfetto.

Del resto, prova che s'è fatta naturalmente anche all'inzio, tra la massa ed il piedino 6 di V_5 (e beninteso anche sul catodo del cinescopio) ci sono + 145 V; tra massa e *C* del cinescopio, ruotando 107, si rilevano da zero a + 100 V; di conseguenza il cilindro modulatore del cinescopio, come prescritto dalla Philips, può assumere rispetto al catodo la tensione di — 45 a — 145 V.

Dinnanzi a questa constatazione non c'è che una conclusione: il cinescopio è difettoso, o meglio, ha cambiato caratteristiche e, mentre da nuovo erano sufficienti — 80 V al cilindro per portarlo all'interdizione (da notare che citiamo il valore massimo, chè, la Casa, indica da — 40 a — 80 V), ora, con — 145 V la luminosità, lungi dall'estinguersi, permane eccessiva ed inaccettabile.

Si trattasse di un caso qualunque, il verdetto sarebbe semplicissimo: sostituzione del cinescopio.

Ma, vuoi perchè il cliente, molto a corto di mezzi, è penosamente impallidito alla proposta (il cinescopio è ormai largamente fuori garanzia), vuoi perchè tra lo scrivente ed il costruttore del televisore c'è parentela piuttosto stretta e deve quindi evitare fin dov'è possibile di inviperirgli i clienti, si decide di arzigogolare quanto basti pur di risolvere economicamente la questione.

6. - INTERVENTO.

Si cercherà: o di aumentare la tensione positiva al catodo del cinescopio, o di rendere più negativo il cilindro modulatore o, se necessario, entrambe le cose insieme.

Cominciamo dal primo problema. Il resistore 46 da 5 kΩ è sostituito con altro da 2,5 kΩ. È ancora valore onesto e non comporterà apprezzabile peggioramento alle frequenze basse ed al guadagno complessivo. Si controlla l'efficacia del provvedimento: con la luminosità tutta a sinistra, quasi tutti i tipi di immagine assumono la giusta luce base. Ma non possiamo fermarci lì perchè qualche inquadratura, soprattutto con films, la luminosità è eccessiva.

E poi è necessario disporre di un po' di riserva. Si sostituisce 51 da 500 Ω con 700 Ω. L'assorbimento di V_5 diminuisce e con questo diminuisce la caduta di tensione attraverso 46. La tosatura ed inversione dei segnali di sincronismo non ne sono danneggiati.

La questione luminosità migliora ulteriormente, ma non basta ancora.

Ci si rivolge allora alla seconda possibilità, di rendere cioè più negativa la tensione al cilindro.

1°) Si sostituisce 108 da 500 kΩ con altro da 1 MΩ e invece di mandarlo al + 200 V, lo si manda a massa;

2°) si sconnette il cursore di 107 da massa e lo si manda, attraverso un resistore da 1 MΩ, a G_1 di V_9. Com'è noto, sulla griglia di tale valvola (finale di riga) è presente una tensione di 35 ÷ ÷ 40 V negativi. Tale tensione è peraltro già sfruttata su tale apparecchio per polarizzare la valvola finale verticale.

3°) Si collega tra il cursore di 107 e massa un condensatore da 100 nF la cui funzione è evidentemente quella di disaccoppiare queste due sezioni del televisore.

4°) Poichè il funzionamento di 107, a seguito di tutte queste operazioni, risulta invertito (è diventato sinistrorso), per ristabilire la normalità si invertono i suoi attacchi utili.

Risultato: con reostato tutto a sinistra il raster è quasi estinto; ad 1/3 di corsa la luminosità è ideale; a 2/3 c'è deconcentrazione dei bianchi; a fine corsa non c'è più fuoco e le righe di scansione sono indistinguibili.

Il cliente è raggiante per averla scampata a così buon prezzo e ritira in tutta fretta l'apparecchio anche se chi redige queste note avanza delle riserve bisbigliate dal suo subcosciente.

Infatti, cinque giorni dopo il televisore ritorna in clinica: l'utente dichiara che nel corso della quarta serata, lentamente, il cinescopio ha ripiantato le grane di prima, persino peggio.

Si controllano le varianti apportate al televisore e le tensioni presenti su *C* e *K* del cinescopio; tutto in ordine e *C* risulta, rispetto al *K*, a — 200 V circa.

Evidentemente il cinescopio, motu proprio, ha ulteriormente «perfezionato» il suo difetto.

Per salvarlo si fa allora ricorso ad una combine eccezionale:

1°) Si ripristina tutto il circuito come in originale;

2°) Si interrompe il cavo che da *K* del cinescopio va a 42/43 e vi si interpone un buon condensatore da 100 nF.

3°) Gli estremi di un potenziometro da 1 MΩ vengono collegati fra + 200 V e + 500 V; tale potenziometro è fissato alla meno peggio sul retro dell'apparecchio.

4°) Un resistore da 50 kΩ è collegato tra il cursore del potenziometro e *K* del cinescopio.

Con questo dispositivo sarà possibile variare la tensione di catodo del cinescopio da + 200 V a + 500 V rispetto al cilindro e sarà quindi possibile fronteggiare altre future pazzie del cinescopio.

Riserve su una simile soluzione sono formulabili sulla tenuta dell'isolamento filamento-catodo del cinescopio e nell'aver trascurato scientemente la ricostituzione del piedestallo cc. Su questa ultima non c'è però da drammatizzare quando si pensi che su 60 circuiti di televisori di tutte le marche riportati sulla VI serie dello schemario TV 1958 (Editrice Il Rostro), oltre la metà dei modelli ignorano questa questione.

E comunque ciò che conta è che al momento in cui redigiamo queste note sono trascorsi oltre quattro mesi dall'intervento in parola ed il cinescopio funziona egregiamente; e neanche è stato necessario ritoccare il potenziometro supplementare applicato sul retro.

Riteniamo interessante aggiungere che interventi simili a quello descritto ne sono stati effettuati a tutt'oggi una diecina quasi tutti andati a buon fine.

Precisiamo ancora che per correttezza professionale e biblico altruismo, ad ognuno dei televisori «operati» è stato incollato sul retro un cartoncino dattiloscritto recante: ATTENZIONE! Nel caso si renda necessaria la sostituzione del cinescopio, riportare prima all'originale il circuito elettrico nei seguenti punti: ecc. ecc. *A.*

dott. ing. Giuseppe Baldan

Criteri attuali per la fabbricazione di transistori per frequenze elevate

Nella preparazione dei transistori per alta ed altissima frequenza dei tipi legati ed a diffusione si tiene conto sopratutto di due grandezze. Si tratta della costante di segregazione $K = C_s/C_l$ detta anche coefficiente di separazione, dove C_s e C_l rappresentano la concentrazione di atomi estranei rispettivamente nella fase solida e liquida di un monocristallo di Si o Ge in formazione, e della costante di diffusione D ($cm^2\ sec^{-1}$).

Nella Tab. 1 è riportato il valore di K riferito al Ge ed al Si per vari elementi, inoltre è riportato anche il valore di D, costante di diffusione, per una temperatura di 800 °C.

La fig. 2 mostra la costante di diffusione di vari elementi in funzione della temperatura espressa in gradi Kelvin e la fig. 3 la costante di segregazione dell'antimonio e del gallio nel germanio in funzione della velocità di crescita del monocristallo di germanio.

La fig. 4 rappresenta lo schema di un transistore legato per alta frequenza con base omogenea. Per mantenere il più possibile piana la profondità di lega dell'emettitore, quest'ultimo è costituito da una lega di piombo-indio, perchè il piombo con una temperatura di lega di 650 °C ha una minore solubilità per il germanio. La fig. 5 mostra la sezione ingrandita di uno di questi transistori.

La fig. 6 mostra lo schema di un transistore « Melt-back », per la formazione del quale si è fatto uso della variazione

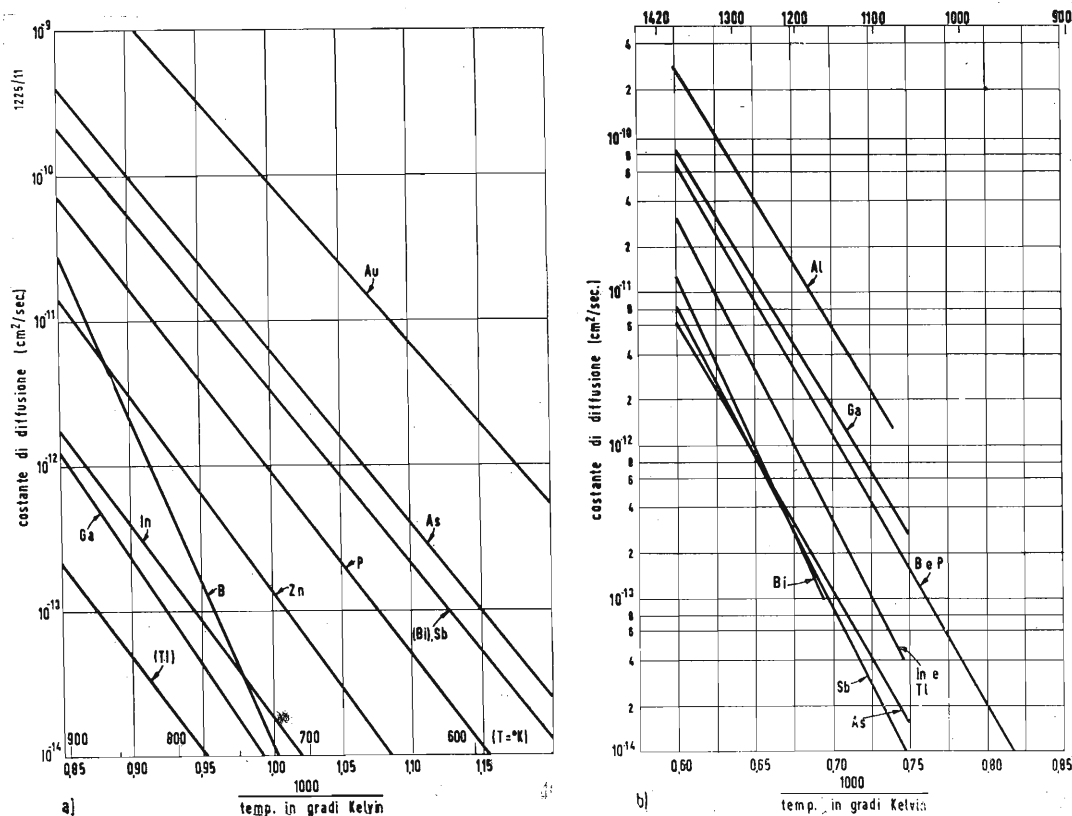



Fig. 2 - Costante di diffusione di elementi donatori e ricettori nel germanio (*a*) e nel silicio (*b*).

Tab. 1 - Costante di segregazione K e coefficiente di diffusione D in cm^2/sec a 800 °C per vari elementi.

Elemento	*Per il Germanio*		*Per il Silicio*	
	k	D	k	D
Fosforo	0,08	$0,7 \cdot 10^{-11}$	0,35	$0,3 \cdot 10^{-12}$
Arsenico	0,02	$4,0 \cdot 10^{-11}$	0,30	$0,03 \cdot 10^{-12}$
Antimonio	0,003	$2,0 \cdot 10^{-11}$	0,023	$0,02 \cdot 10^{-12}$
Boro	17,4	$0,05 \cdot 10^{-11}$	0,80	$0,3 \cdot 10^{-12}$
Alluminio	0,1		0,002	$2,0 \cdot 10^{-12}$
Gallio	0,1	$0,01 \cdot 10^{-11}$	0,008	$0,5 \cdot 10^{-12}$
Indio	0,0011	$0,015 \cdot 10^{-11}$	0,0004	$0,08 \cdot 10^{-12}$

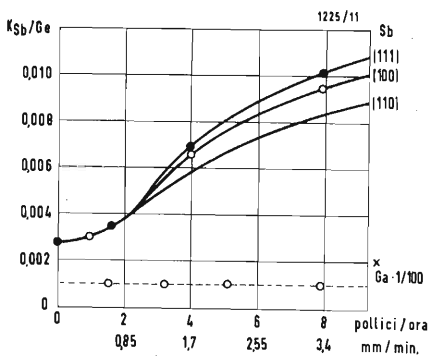



Fig. 3 - Variazione della costante di segregazione dell'antimonio in funzione delle velocità di stiramento del cristallo di *Ge*.

della costante di segregazione in funzione della velocità di accrescimento (fig. 3). Con una opportuna regolazione delle temperature si può ottenere una zona *p* di base sottile quanto si vuole e con ciò si può ridurre al minimo il tempo di transito degli elettroni dall'emettitore al collettore. Poichè è abbastanza difficile regolare la temperatura nel processo « Melt-back », si adotta in pratica (fig. 7), per la formazione della zona di base di un cristallo già formato, la diffusione della fase liquida. Durante la crescita la fase liquida ha una temperatura costante e la costante di diffusione è abbastanza piccola; quindi giocando con la temperatura e con il tempo si può ottenere una zona *n* di base di spessore piccolo a piacere.

La fig. 8 mostra lo schema di un transistore legato secondo il principio della fig. 4, però con base diffusa. L'alta concentrazione di donatori della parte dell'emettitore garantisce una piccola resistenza di base ed impedisce l'emissione dell'emettitore sulle superfici laterali del suo fronte di ricristallizzazione. La minore concentrazione di donatori della base dalla parte del collettore garantisce una minore capacità del collettore ed il campo di comando della base diminuisce il tempo di transito dei « buchi » dall'emettitore al collettore.

La fig. 9 mostra un transistore « Micro-alloy ». La base diffusa come nella fig. 8 dà ancora una piccola resistenza di base ed impedisce contemporaneamente l'emissione dell'emettitore nel-

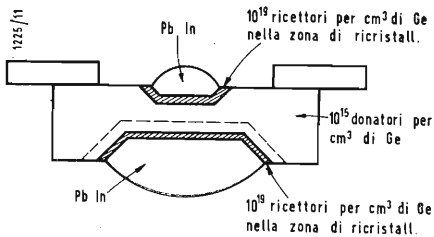



Fig. 4 - Transistore legato con base omogenea.

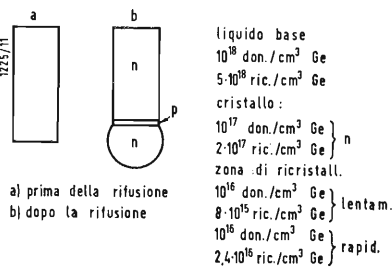



Fig. 6 - Transistore « Melt-back ».

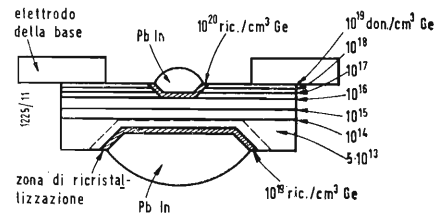



Fig. 8 - Transistore legato con base diffusa.

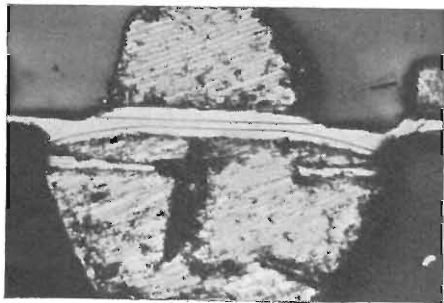



Fig. 5 - Sezione di un transistore legato.

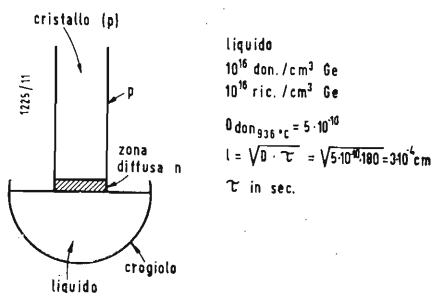



Fig. 7 - Transistore formato per diffusione.

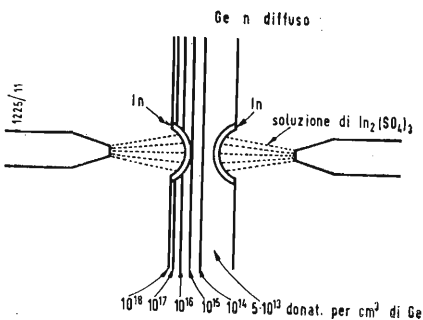



Fig. 9 - Transistore « Mikro-alloy ».

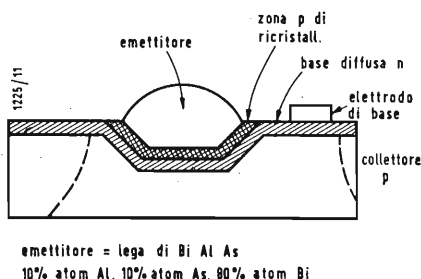



Fig. 10 - Transistore a lega diffusa.

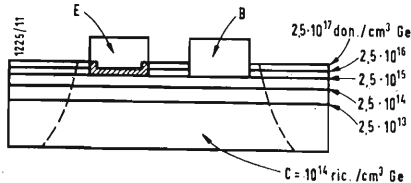



Fig. 11 - Transistore di Early.

l'orlo periferico.

La dimensione desiderata (piccola) fra emettitore e collettore viene ottenuta con un attacco elettrolitico (germanio più, elettrolita meno) con una soluzione di solfato di indio. Non appena si è ottenuto lo spessore voluto per lo strato di base si invertono le polarità (germanio meno, elettrolita più) e si deposita nella quantità desiderata l'indio che poi si lega a bassa temperatura con il germanio.

La fig. 10 mostra lo schema di un transistore con base diffusa, nel quale — come nella fig. 7 — la diffusione della base è ottenuta dalla fase liquida. Questo transistore ha rispetto a quello della fig. 8 il vantaggio che la capacità del collettore ha raggiunto il suo valore di saturazione già con la tensione zero. Lo svantaggio sta nel fatto che si ha una maggiore capacità del collettore, perchè la superficie del collettore comprende anche la superficie piana del terminale della base.

La fig. 11 mostra un transistore simile a quello della fig. 10, però in questo caso la base è diffusa con il processo di lega. Per rendere minima la capacità del collettore (anche qui come nella fig. 10 il collettore comprende pure la superficie della base) si forma l'emettitore e la base di dimensioni ridottissime (25×100 μ) vaporizzandole fino ad uno spessore di 2 μ e poi legandole a temperature più basse per una profondità di 1 μ. Poichè la profondità della base diffusa è di circa 2-3 μ, la distanza fra emettitore e collettore vale circa 1-2 μ. Ed infatti questo transistore studiato dai Bell-Laboratories ha raggiunto delle frequenze di taglio di 1000 MHz.

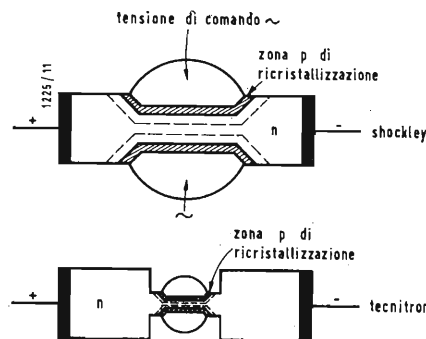



Fig. 12 - Transistore di Sockley e tecnitron.

La fig. 12 rappresenta lo schema del transistore unipolare di Sóckley ed il tecnetron che rappresenta un suo miglioramento. Per mantenere piccola la capacità dell'elettrodo di comando e la tensione di comando si è ridotto al minimo con dei mezzi tecnici il campo degli strati di blocco adiacenti alla base. *A.*

Nuovi semiconduttori Philips presentati recentemente

OAP12 - Philips - Fotodiodo.

Si tratta di un fotodiodo per impiego generale, in involucro metallico cilindrico.

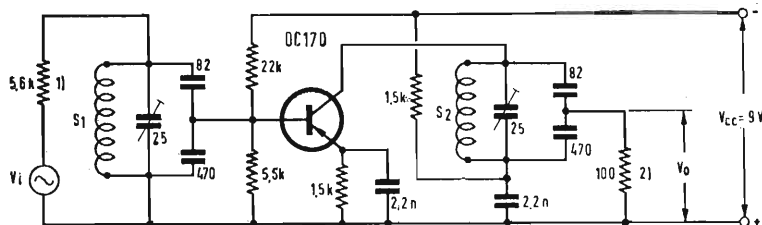
OA31 - Philips - Diodo al germanio.

Rettificatore per medie tensioni e correnti. Caratteristiche tipiche: — V_D = 85 V max; I_D = 12 A max; T_j = 75 °C max; massima capacità di carico 1000 μF.

OC75 - Philips - Transistore al germanio.

Di tipo p-n-p, in involucro tutto vetro, per uso generale. Caratteristiche generali: — —V_{CE} = 30 V max; — I_C = 10 mA max; — I_{MC} = + 50 mA max; I_E = 12 mA max; I_{EM} = 55 mA max; T_j = 75 °C max.

OC170 - Philips - Transistore al germanio.

Di tipo p-n-p, in involucro metallico, per medie frequenze ($f_{\alpha b}$ = 70 MHz). Impiego tipico quale amplificatore FI a 10,7 MHz con guadagno di potenza di 31 dB. Caratteristiche limite: — V_{CB} = 20 V; I_C = = 10 mA; P_C = 60 mW; — V_{EB} = 0,5 V; I_E = 10 mA; T_j = 75 °C.

Schema elettrico di impiego del transistore OC170 per FI a 10,7 MHz.
1) Impedenza d'ingresso = impedenza di uscitadel transistore che precede; 2) Impedenza di uscita = impedenza di ingresso del transistore che segue; S_1 = S_2 = 2,47 μH, Q a vuoto = 100, Q nominale a carico = 35.

Afganistan

Una recente cartolina QSL da Radio Kabul (qualche volta ascoltata ad onde medie anche in Italia) elenca il trasmettitore di 5 kW su 6005 kHz come inattivo. Viene impiegata una stazione su 4042 kHz (per annuncio su 4040 kHz) per un impiego temporaneo dalle ore 14.30 alle ore 18.30.

Africa Equatoriale Francese

Dall'8 Dicembre 1958 ha cominciato ad irradiare un programma sperimentale Radio Bangui (territorio dell'Oubangi-Chari) su 5025 con la potenza di 0,25 kHz. Dal 6 Febbraio tale stazione ha preso un andamento regolare di emissioni ed emette sulla stessa frequenza, portata a 4 kW, con il seguente orario: 18.00-20.00 nei giorni feriali, ed alla domenica: 09.00-12.00 su 9513. Gli ascoltatori che eventualmente captassero tali emissioni sono pregati di darne un cenno di ricezione alla nostra rivista oppure indirizzando alla stazione della Repubblica Centrale Africana dell'Oubangi-Chari: Radio Bangui B.P. 700 - Bangui.

Albania

La scheda programmi di Radio Tirana è ora la seguente: 7850 kHz: 19.00 Serbo-Croato, 19.30 Albanese su 6300/7850 kHz: 20.00-2100 Arabo, 21.00 Greco, 21.30 Italiano, 22.00 Francese, 22.30 Inglese, 23.00 Albanese, 23.30 Greco. Radio Tirana emette su onde medie in lingua Italiana dalle 24.00 alle 00.30 su metri 276 (circa).

Andorra

Andorradio (non Radio Andorra) opera su 3145 kHz dalle ore 12.00 alle ore 14.00 e dalle 19.00 alle 23.00 con annunci in francese e spagnolo. Radio Andorra opera su 5990 kHz.

Angola

Dal 1° Maggio Racio Clube do Cuanza-Sul, Novo Redondo, opera con due trasmettitori come segue: 12.00-14.00 e 18.00-22.30 (Domenica 12.00-15.00, 18.00-21.00) su 48.38 (CR6RY-1 kW) e 7285 (CR6RP-0.2 kW).

Argentina

Radio Nacional - Mendoza - è ora in aria alle 13.00 fino alle 05.00 su 970 kHz (LRA6) di 5 kW e 6180 (LRA 34) 10 kW.

Birmania

La stazione di Rangoon della BBS opera su 4795 dalle ore 13.00 alle 16.00 con programma in inglese dalle ore 14.30 alle 14.45

Brasile

Radio Educadora de Parnaiba, da Parnaiba, opera come segue: 12.00-15.00 su 1470 kHz, 15.00-17.00 e 22.30-02.00 su 1470 e 4825 kHz (PRJ4-ZYE7). Radio Rural Brasileira ha i seguenti nominativi ZYZ31 (6061 kHz), ZYZ32 (15105 kHz).

Cecoslovacchia

La scheda estiva dei programmi di Radio Praga: Inglese per l'Europa: 13.15-13.45 su 9504/11725/15285 kHz; 20.00-20.30 su 9550/11975 kHz; 21.00-21.27 su 7235/9550 kHz; 22.00-22.27 su 7235/9550/11795/15230 kHz; 23.00-24.00 su 1286 kHz; 00.10-00.40 su 1097 kHz. Per le contrade d'oltremare (*a* = per Nord America, *b* = Sud America): 01.30-02.00 su 9550/15285 (*a*), 11745/15230/17895 (*b*); 04.00-05.00 e 06.00-06.30 su 9550/11725/15285 (*a*), 11745/15230 (*b*); 09.30-10.30 su 11725/17795/21450 kHz per il Pacifico.

Cecoslovacchia

Radio Praga trasmette in Italiano alle seguenti ore: 18.00-18.30 su kHz 9550 e 11795 pari a 31.41 e 25.43 metri e 19.30-20 su 1.286 kHz (233.3 m). La trasmissione serale avviene alle 22.30-23.00 su 7.235 e 9550 kHz pari a 41.47 e 31.41 metri.

Cina

Dal 4 Maggio Radio Pechino ha una nuova scheda dei programmi .n Inglese: 02.30-03.30 (per l'America orientale su 15095/17720 kHz; 05.30-06.30 (per l'America occidentale) su 15115/17745; 09.30-10.20 (per l'Australia-Nuova Zelanda) su 15060/17835; 10.00-10.29 e 13.30-13.59 (S.E. Asia) su 11820/15095 kHz; 16.30-17.30 (per India e Pachistan) su 16060/17675 kHz; 20.00-21.00 e 22.00-23.00 (per l'Europa) su 11690/15060 kHz. Francese: 19.15-20.00 su 11650/15060 e 20.45-21.30 u 11865/15095 kHz (ciascun programma per l'Europa). Spagnolo: 21.30-22.30 su 11685 e 15.095 e 23.00-24.00 su 11650/15060 (ciascun programma per l'Europa); 03.00-04.00 (America Latina) su 15115 e 17745 kHz.

Cipro

La stazione dell'I.T.U. (Indipendent Transmitting Unit) da Episcopi usa la potenza di 0,35 kW. Le emissioni sono per ora limitate al sabato pomeriggio attorno alle ore 13.00 su 7 MHz.

Congo-Belga

Viene annunciata una nuova stazione della Radio Congo Belga a Bukavu su 4808 kHz. Questa stazione è stata intercettata alle ore 18.30 alla chiusura del programma senza però l'accenno a R.C.B. Emette: Lunedì-Venerdì 18.30-22.00 e Sabato-Domenica 15.00-22.00 in Suaili e Francese. La stazione opera su 7212 kHz dalle ore 11.00 alle ore 13.00 in Francese e Olandese come Radio Dendere.

Corea

La stazione HLKX ora opera su 3195 kHz. Sentita al Sabato in Inglese chiude alle 14.30 Negli altri giorni: 11.00 in Coreano, 12.30 in Russo, 15.00 in Cinese e 16.30-18.30 (ora di chiusura) in Russo. Secondo un'annuncio della stazione essa apre alle ore 23.00 e trasmette in Coreano fino alle 02.30 seguendo in Inglese fino alle 11.00.

Cuba

Da Cuba ci informano che Radio COBZ è ritornata ad irradiare su 9025 kHz con l'orario: 00.00-07.00.

Filippine

La F.E.B.C. di Manila trasmette con 50 kW di potenza: 22.00-00.30 su 11920 kHz, 00.30-01.30 su 15385 kHz.

Germania

« Deutsche Welle » ora irradia un programma giornaliero in arabo dalle ore 11.30 alle ore 11.50 su 15405/17815/21650 kHz.

Giappone

I programmi per l'estero ad onde corte hanno avuto un rimaneggiamento. La nuova scheda programmi porta i seguenti dati: per il Nord-America 01.30-02.30 su 17855 21620 kHz; per l'Australia-Nuova Zelanda 10.30-11.30 su 11940/15235 kHz; per Nord e Centro Cina 11.45-13.45 su 9525/11705 kHz. Il programma DX (solo in Inglese) ogni 4° sabato del mese: 01.50 per Nord-America; 06.15 per Nord America Orientale; 09.15 per l'Europa; 10.50 per la Nuova Zelanda ed Australia.

Giordania

La stazione H.J.B.S. (Hashemite Jordan Broadcasting Service) ha le seguente scheda dei programmi: Amman: su 800-6045 kHz 05.00-09.00, 12.00-14.00, 16.00-23.00 in arabo Gerusalemme: su 677 kHz (20 kW) 12.00-13.00, 16.00-18.00 in inglese; 13.00-16.00 in arabo.
Entro pochi giorni dovrebbe entrare in funzione un nuovo trasmettitore di 100 kW e si sta costruendo un nuovo trasmettitore di 7 ½ kW.

Grecia

Le stazioni delle Forze Armate Greche attualmente sono 9 e precisamente: Salonika su 1169 kHz, Tripolis su 6004 kHz, Atene su 6135 kHz, Larissa su 7140 kHz Jannina su 7075 kHz, Kavalla su 7215 kHz, Florina su 7300 kHz, Kozani su 7970 kHz, Serrai su 7163 kHz.

Guajana Olandese

La stazione di Paramaribo è in aria dal Surinam dalle ore 22.30 alle ore 03.30 sulla nuova frequenza di 15227 kHz (rimpiazza 15405 kHz). Dalle ore 20.00 alle ore 03.30 il programma interno viene irradiato su 920 e 4850 kHz.

Guinea Portoghese

La trasmittente dalla Guinea - Bissau - opera dal 1 giugno su 7948 kHz (CMQ-1 kW) al posto di 3974 kHz. L'orario 22.00-24.00 giornalmente e 14.00-15.00 alla Domenica.

Haiti

Radio Haiti è ora in aria su 1330 kHz - 4 kW - 2 kW e 6200 - 4 kHW - 1.2 kW/15240 4 VHW - 0.8 kW dalle ore 12.00 alle ore 05.00 (Domenica 14.30 alle 01.30).

Isole Comore

Radio Dzaoudzi è in aria alla domenica dalle 14.30 alle 16.45 su 7340 (0,5 kW).

Israele

Il servizio estero della « Kol Zion Zagolah » ora irradia i propri programmi: per l'Africa: 15.15-15.45 in Iiddish, 17.15-17.45 in Inglese. Per l'Europa: 18.00-18.45 in Romeno, Ungherese, Persiano; 19.00-19.15 in Marocchino (Mercoledì Venerdì-Sabato), 19.15-1930 in Ebreo, 19.30 Yiddish, 20.00 Francese, 20.30 Inglese, 21.00 Ebreo, 21.15-21.30 Yiddish. Tutte le emissioni sono irradiate su 9009 kHz.

Lussemburgo

Radio Luxemburgo opera su 15335 kHz (ex 15350 kHz) dalle 06.45-22.00. Radio Luxemburgo II su 6090 kHz irradia un programma religioso in tedesco dalle 18.00 alle 18.30 giornalmente dopo l'usuale fine del programma tedesco alle ore 18.00.

Macao

Radio Vila Verde ha terminato di impiegare le onde corte per i suoi programmi. Non si conosce se questa decisione è temporanea o stagionale.

(micron)

Corsi estivi di fisica nucleare a Varenna

Il Presidente della Società Italiana di Fisica, Prof. G. Polvani, membro del C.N.R., ha annunciato che la Scuola internazionale di fisica ha organizzato tra il giugno e l'agosto di quest'anno tre corsi di fisica nucleare e un corso di radioastronomia solare, che si tengono a Villa Monastero (Como). A ciascun corso prenderanno parte circa 40 studiosi di fisica nucleare e di astrofisica. In aggiunta ai corsi (rispettivamente X, XI, XII e XIII dalla fondazione della Scuola internazionale di fisica), si svolgeranno a Villa Monastero, sulle rive del Lago di Como, convegni di studio sui problemi trattati durante le lezioni.

Il I. corso sul tema « Termodinamica dei processi irreversibili » si è svolta dal 15 al 27 giugno sotto la direzione del Prof. S. R. De Groote, ordinario di fisica teoretica all'Università di Leyda (Paesi Bassi), e con l'intervento di numerosi docenti francesi, olandesi e americani. Tra questi J. G. Kirkwood, della Yale University, M. J. Klein, del Politecnico di Cleveland (Ohio), ed E. W. Montroll, dell'Università del Maryland.

Il 2. corso sul tema « Interazioni deboli », dal 29 giugno all'11 luglio, ha esaminato le caratteristiche delle particelle nucleari scoperte recentemente negli Stati Uniti. Le lezioni, dirette dal Prof. Luigi Radicati, ordinario di fisica teoretica all'Università di Milano, verranno impartite dagli italiani B. Touschek e R. Gatto dell'Università di Roma, dagli americani R. H. Dalitz, dell'Istituto « Enrico Fermi » di Chicago, J. Steinberger, della Columbia University e J. W. Wheeler dell'Università di Priceton, e da altri docenti danesi e tedeschi.

Il 4. corso, sul tema « Fisica del plasma: esperimenti e tecniche », si svolgerà dal 2 al 15 agosto sotto la direzione del Prof. H. Alfvén, del Politecnico di Stoccolma. Di particolare interesse sarà la partecipazione degli esperti britannici R. J. Bickerton e R. S. Pease, del Centro Ricerche di Harwell.

Il 3. corso « Radioastronomia solare », si svolgerà dal 15 al 30 luglio sotto la direzione del Prof. Guglielmo Righini, Direttore dell'Osservatorio astrofisico di Arcetri (Firenze).

Alla realizzazione dell'iniziativa, unica nel suo genere in Europa, hanno contribuito il Ministero della Pubblica Istruzione, il Comitato scientifico della NATO, il Consiglio Nazionale delle Ricerche, il Comitato Nazionale Ricerche Nucleari, l'Università di Milano ed enti privati delle provincie di Como e Milano. *(i. s.)*

Il più potente acceleratore lineare di particelle del mondo

Sarà costruito negli Stati Uniti entro il 1965. L'apparato in progetto è in grado di accelerare elettroni sino ad una velocità di 299.320 km al secondo e di ridurre energie dell'ordine di 45 miliardi di volt-elettroni. Particolarità dell'acceleratore è quella di essere del tipo lineare, contrariamente agli apparati di maggiore potenza che sono a ciambella. Esso misurerà una lunghezza complessiva di circa 3.200 metri e comporterà un costo di non meno di 127 milioni di dollari (75.437 milioni e mezzo di lire), cioè una cifra superiore a quella sinora spesa per tutti gli altri acceleratori in costruzione o in funzione negli Stati Uniti. L'acceleratore verrà installato presso la Stanford University e servirà per ricerche sulla natura fondamentale dell'atomo. *(i.s.)*

Fornitura di combustibile nucleare all'IAEA

Gli Stati Uniti, la Gran Bretagna e l'Unione Sovietica hanno concluso con l'Ente Internazionale per l'Energia Atomica (IAEA) accordi mediante i quali si impegnano rispettivamente a fornire all'Ente 5000, 20 e 50 kg di uranio-235 da assegnare ai Paesi-membri. Dato che il Governo americano si era impegnato ad eguagliare i quantitativi complessivamente offerti dagli altri Paesi-membri dell'IAEA, il quantitativo di uranio-235 che verrà fornito dagli Stati Uniti all'Ente salirà a 5.070 kg. *(i. s.)*

Produzione di uranio allo stato puro

Per la prima volta è stato ottenuto in Giappone uranio allo stato puro. L'elemento è stato isolato presso lo stabilimento di Tokaimura (Ibaragi) dall'Atomic Fuel Corp. Un composto di floruro di uranio e magnesio è stato sottoposto ad un intenso riscaldamento e quindi raffreddato con aria e acqua per nove ore. Al termine dell'operazione si è ottenuta una massa di uranio a forma ellittica, di color bianco nichel, con una superficie di 34 cm^2 e uno spessore di 6 cm, dal peso di 94 kg. *(i. s.)*

Fotografato a 4.000 chilometri di distanza il satellite terrestre « Vanguard »

L'Ente Nazionale Aeronautico e Spaziale (NASA) ha annunciato che il 1, 3 e 4 maggio, il personale americano della stazione di localizzazione ottica a Woomera, in Australia, ha fotografato il satellite terrestre « Vanguard I », che, come è noto, ha un diametro di appena 15 centimetri, in corrispondenza del punto più lontano della sua orbita (apogeo), cioè a 4.000 chilometri dalla Terra.

L'operazione presenta difficoltà altrettanto ardue della ripresa con una macchina fotografica di una palla di golf a circa 1.000 chilometri di distanza.

Il « Vanguard I », lanciato il 17 marzo del 1958, dovrebbe restare in orbita per almeno 200 anni. Attualmente effettua 76 rotazioni alla settimana intorno alla Terra. *(u. s.)*

Radiotrasmissione automatica dei dati sismici

Uno scienziato del Servizio Costiero e Geodetico del Dipartimento americano del Commercio, Richard R. Ross, ha ideato un nuovo sistema per trasmettere all'osservatorio magnetico di Tucson i dati sismici raccolti in una zona montagnosa a 24 chilometri dalla città.

Il sismografo, installato in precedenza presso l'osservatorio di Tucson, era talmente disturbato dal traffico cittadino e particolarmente dalle esplosioni in una cava posta a tre chilometri dal centro, che ne fu deciso lo spostamento in una località di proprietà del demanio federale sul Monte Lemmon, a nord-est di Tucson.

In questa località il suolo è di natura rocciosa e pertanto non subisce alcuna interferenza dal traffico cittadino.

Da quando è stato effettuato lo spostamento del sismografo, l'osservatorio di Tucson ha potuto individuare numerosi movimenti tellurici anche di lieve entità.

L'impianto che consente la trasmissione in città dei dati raccolti dal sismografo è contenuto in una piccola costruzione isolata, sormontata da una antenna direzionale. Esso comprende un sismometro (ossia l'elemento sensibile del sismografo), alcuni amplificatori ed una radiotrasmittente a modulazione di frequenza alimentata da un generatore elettrico a metano. La stazione, cui non è addetto alcun tecnico, viene mantenuta in efficienza da specialisti che vengono inviati una volta alla settimana sul posto.

In corrispondenza dell'osservatorio di Tucson è installato un apparto ricevente a modulazione di frequenza dotato di antenna direzionale, un rivelatore e un registratore dei sismogrammi.

In seguito alla riuscita dell'impianto, il Servizio Costiero e Geodetico sta esaminando l'opportunità di modificare anche le stazioni sismografiche di Honolulu (Hawaii) e Fairbanks (Alaska), ove il collegamento tra i sismografi impiantati a distanza è attualmente effettuato mediante cavi, in maniera da evitare le frequenti riparazioni dovute ai danneggiamenti delle linee interrate per effetto dei lavori nei campi. *(u. s.)*

Un'opera bibliografica sull'automatismo

Un'opera sui problemi dell'automatismo, della quale l'indice alfabetico per Autori che in essa pubblicano una relazione, occupa 18 pagine di stampa mentre l'indice analitico generale ne comprende 34, costituisce un punto fermo sulla materia e garantisce che di tale attività si sia finito per prendere in esame ogni aspetto. Queste caratteristiche presenta, infatti, la pubblicazione di 3 volumi, per complessive 2380 pagine, che raccolgono i lavori del « Convegno internazionale sui problemi dell'automatismo » (supplemento a « La ricerca scientifica », Consiglio Nazionale delle Ricerche, Roma 1958, lire 20.000); Convegno tenuto a Milano nel 1956 per la 6. Sessione delle « Giornate della Scienza », indetta dal C. N. R. con la collaborazione del C. N. P.

Le tre Sezioni del Convegno dell'automatismo furono dedicate, per quanto attiene all'argomento, alle « Basi scientifico-tecniche »; alle « Possibilità tecnico-economiche » ed ai « Riflessi economico-sociali »; per quanto attiene al numero, intervennero al Convegno 1061 Congressisti (992 italiani) e si ebbero 247 apporti scientifici ,così suddivisi: discorsi generali 18; relazioni generali 14; relazioni speciali 34; comunicazioni 138; interventi nelle discussioni 43, con una media, quindi, di circa 9 pagine per ogni lavoro pubblicato.

La complessa preparazione dei volumi, ora in vendita, è dovuta all'Ing. R. V. Ceccherini, del C. N. R., con la collaborazione dei Dott. A. Lepschy, A. Ruperti, F. Veglianti D'Emilio, G. Di Benedetto.

Quasi 50 milioni di televisori in funzione negli Stati Uniti

Secondo le statistiche più recenti, si calcola che circa 49.800.000 televisori siano attualmente in funzione negli Stati Uniti, su un totale di circa 71.500.000 apparecchi in tutto il mondo.

Le cifre sono state desunte dalle statistiche, in base ai dati della produzione industriale, in quanto negli Stati Uniti non esiste alcuna tassa di abbonamento e le 655 stazioni televisive di proprietà privata ricavano i loro proventi dalla pubblicità.

Secondo la rivista « Variety », il prezzo medio dei televisori prodotti negli Stati Uniti è sceso da 189,94 dollari nel 1950 (circa 118 mila 712 lire) a 135,81 dollari nel 1958 (circa 84.881 lire). *(u.s.)*

dott. ing. Giuseppe Checchinato

Voltmetro elettronico a larga banda ed alta sensibilità*

L'amatore desideroso di cimentarsi con l'auto-costruzione di un voltmetro elettronico di buone prestazioni, può seguire le note qui riportate, ed avrà a disposizione uno strumento estremamente utile nel lavoro di laboratorio.

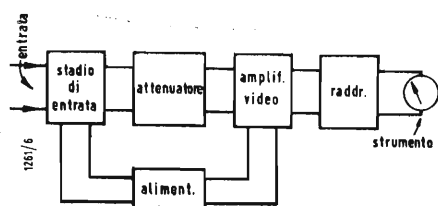



Fig. 1 - Schema a blocchi del voltmetro elettronico.

LA MISURA delle tensioni alternate è uno dei metodi più importanti per valutare il funzionamento dei complessi elettronici.
Molti voltmetri elettronici non possono però essere usati in parecchi casi perchè hanno una insufficiente sensibilità o larghezza di banda. Per estendere il campo di misura si tenta di usare dei probe con raddrizzatori a cristallo o preamplificatori. Tuttavia la precisione di questi accessori è molto bassa ed anche la stabilità non è buona. Il voltmetro che ci proponiamo di descrivere ha una elevatissima sensibilità ed una ampia larghezza di banda, inoltre per la sua precisione può essere ritenuto uno strumento da laboratorio.
Le condizioni poste ad uno strumento da laboratorio sono molto rigorose.
Il nostro voltmetro è ben classificato dall'elencazione delle sue caratteristiche:
Portate: 0,005 - 0,01 - 0,05 - 0,1 - 0,5 - - 1 - 5 - 10.
Larghezza di banda e precisione:
9 Hz ÷ 8,5 MHz (± 5%); 20 Hz ÷ ÷ 3,5 MHz (± 4%); 25 Hz — 2,5 MHz (± 2%).
Impedenza e capacità di entrata: 10 MΩ, 25 pF.
Livello del rumore equivalente a 20 μV in entrata.
Controreazione negativa: 30 dB.
Errore per variazione della tensione di rete: minore del 2% da 90 a 115 V.
Il tecnico saprà senz'altro apprezzare le qualità di questo voltmetro e riconoscere subito l'utilità che esso potrà avere nel suo laboratorio. Con questo strumento è infatti possibile progettare e studiare preamplificatori, amplificatori di potenza, ricevitori e molti altri apparecchi.

1. - SCHEMA DI PRINCIPIO.

Nella fig. 1 si vede lo schema a blocchi del nostro voltmetro. Nell'entrata c'è uno stadio con carico catodico che permette di avere una entrata ad alta impedenza ed una uscita a bassa impedenza adattata all'attenuatore che è formato da resistenze di alta precisione e di valore basso. L'attenuatore è compensato contro le capacità disperse con dei piccoli trimmer che assicurano la correzione a tutte le frequenze. Questa compensazione non è più necessaria per la portata di 0,005 V perchè non c'è una resistenza serie fra il catodo di V_1 e la griglia di V_2. Quindi la corrente dovuta alla capacità di entrata di V_2 non altera l'attenuazione. Alle frequenze più alte questa capacità produce un errore perchè viene a trovarsi in parallelo a tutto l'attenuatore. Poichè però la resistenza di uscita del primo stadio è molto bassa, si ottiene un errore trascurabile almeno fino a 10 MHz.
Anche le portate di 5 e 10 V non sono compensate perchè la reattanza in entrata di V_2 è molto più grande dell'1,5 Ω presentato dall'attenuatore. In queste due portate l'impedenza di uscite dell'attenuatore è di circa 1,5 - 0,75 Ω, invece la reattanza in entrate di V_2 è di circa 800 Ω e 10 MHz. Perciò si ha un errore inferiore all'1%.
L'attenuatore è seguito da un amplificatore video ad alto guadagno che serve col amplificare le basse tensioni in entrata. La tensione in uscita da questo amplificatore viene raddrizzata con un ponte e applicata ad uno strumento da 0,1 mA.
Gli elementi non lineari come le valvole producono sempre delle distorsioni o delle variazioni di amplificazione al variare della tensione in entrata, di quella di rete, della temperatura, ecc. Però le variazioni di amplificazione non sono tollerabili nei voltmetri e perciò occorre studiare un sistema per eliminarle. Il metodo più pratico è quello di impiegare una forte controreazione. Nel nostro caso si è scelto una controreazione di corrente di 30 dB applicata ad un complesso di 4 stadi dell'amplificatore e comprendente anche lo strumento al fine di ottenere una buona linearità della scala.
Inoltre l'alimentatore è stabilizzato per

* BLAIS, P. D., Sensitive Wide Band AC VTVM, *Radio Electronics*, aprile 1959, A pag. 32.

ridurre gli effetti di eventuali variazioni della tensione di rete. Ed infine il circuito di riscaldamento in corrente continua riduce il rumore di fondo nei primi stadi dell'amplificatore.

2. - PRIMO STADIO A ATTENUATORE.

Molto spesso la precisione di un voltmetro è limitata da quella dell'attenuatore. L'impedenza di un attenuatore deve essere la più bassa possibile al fine di ridurre al minimo le capacità di dispersione. Le resistenze di valore elevato presentano una sensibile variazione della resistenza in funzione della frequenza; alle alte frequenze la resistenza diventa minore di quella che si ha in corrente continua. Una normale resistenza da 1 2 W e 1 MΩ ha a 10 MHz una resistenza di soli 570 kΩ. Le resistenze chimiche sono quelle che sentono al minimo questo effetto. Esse sono state perciò scelte per la costruzione dell'attenuatore (fig. 2).

Le resistenze R_{12} ed R_{13} dell'attenuatore devono essere da 0,75 Ω e non è possibile trovarle in commercio con la precisione desiderata. Si possono usare due o tre resistenze in parallelo oppure si può costruire le resistenze stesse con filo di costantana. In questo caso per ottenere una minima induttanza bisogna che la spira abbia un'area la più piccola possibile. Per esempio a 5 MHz una induttanza di soli 0,02 μH ha una reattanza di 0,75 Ω che dà quindi un enore del 41%. È bene che la spira abbia la forma di una corta forcina.

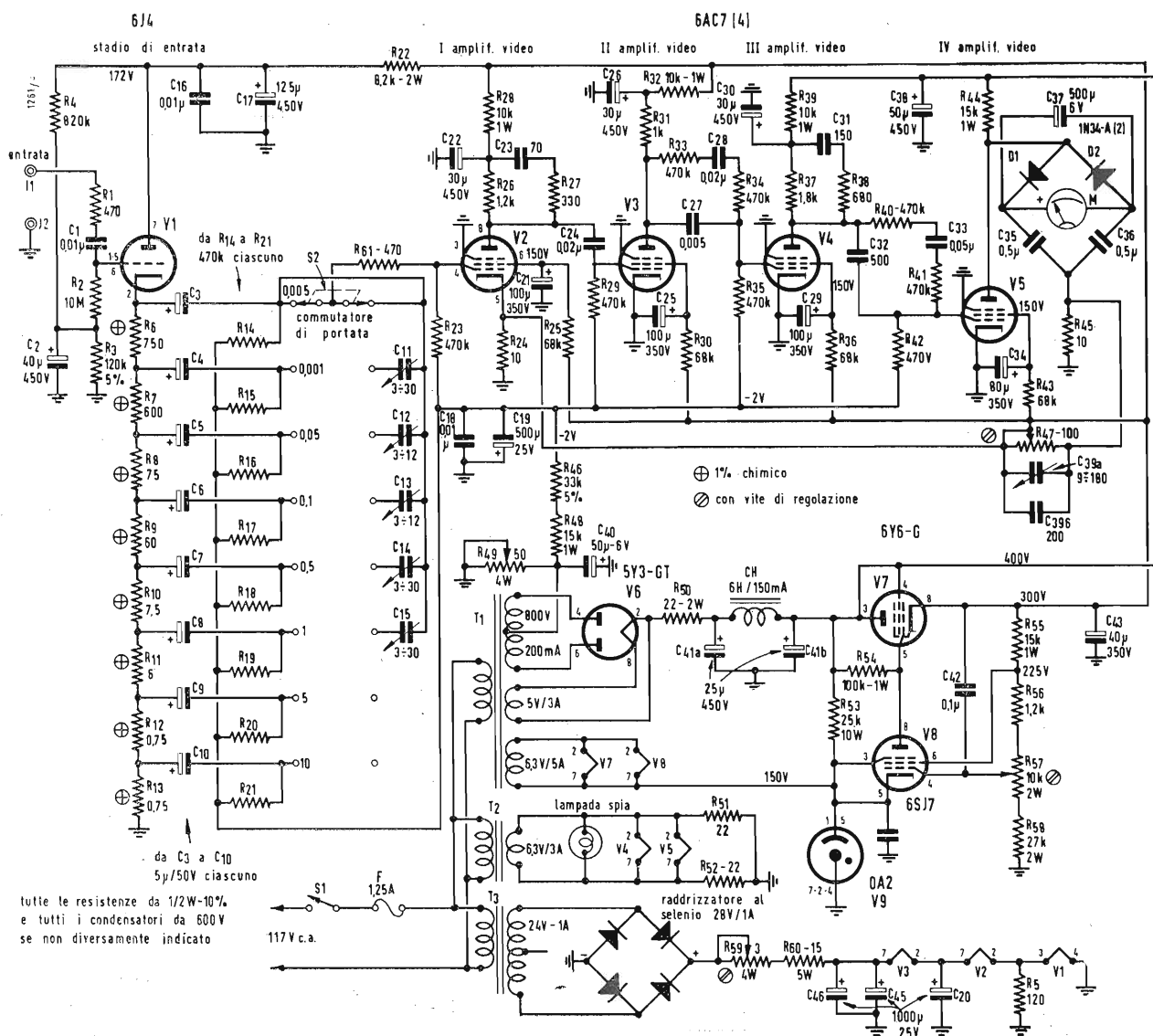



Fig. 2 - Schema completo del voltmetro elettronico. Sono necessarie solo nove valvole e due diodi al germanio.

I condensatori da C_3 a C_{10} e le resistenze da R_{14} a R_{21} riducono i fenomeni transitori che si hanno con le commutazioni di portata e diminuiscono il tempo di attesa. I condensatori da C_{11} a C_{15} servono per compensare le capacità disperse dell'attenuatore. L'attenuatore è montato su un commutatore a 8 posizioni e 5 sezioni in steatite (figura 5). Le sezioni inutilizzate sono state isolate togliendo il rotore. Si sarebbe potuto usare un commutatore ad otto posizioni e ad una sezione, ma allora sarebbe stato più difficile la costruzione dell'attenuatore che è montato tutto sul commutatore.

Come valvola di entrata si è usato un triodo 6J4 che ha una transconduttanza (pendenza) particolarmente elevata — 12.000 μA/V — Lo speciale circuito usato per la polarizzazione della 6J4 è una prova della preoccupazione che si ebbe di ridurre al minimo il rumore. La corrente di riscaldamento richiesto dalla 6J4 è minore di quella richiesta dalla 6AC7 perciò il filamento della 6J4 deve essere shuntato dalla resistenza R_5 per permettere il collegamento in serie dei filamenti. Il circuito di griglia ha una piccola resistenza posta vicino allo zoccolo la quale serve a prevenire eventuali oscillazioni parassite nel caso che l'entrata sia cortocircuitata.

3. - AMPLIFICATORE VIDEO.

L'amplificatore video è formato da quattro stadi 6AC7. Esse sono impiegate per l'alta transconduttanza ed il basso rumore. Le prime due 6AC7 hanno il filamento riscaldato in corrente continua. I catodi delle prime tre sono collegati direttamente a massa per ridurre il rumore. Con ciò si ottiene inoltre l'eliminazione delle impedenze complesse nel catodo che possono dar luogo ad oscillazioni in bassa frequenza.

La polarizzazione delle griglie è costante e ottenuta con una resistenza di caduta nel circuito di alimentazione. Questa polarizzazione è proporzionale alla corrente totale ed in tal modo si ottiene una sorgente di autopolarizzazione collettiva che è la ragione principale per la quale si ha assenza completa di rumore nell'amplificatore video.

Le griglie schermo delle 6AC7 sono alimentate attraverso delle elevate resistenze dalla tensione anodica stabilizzata per evitare delle variazioni di transconduttanze dovute a variazioni della tensione di alimentazione. Inoltre dei grossi condensatori di by-pass sulle griglie schermo servono a ridurre la degenerazione e lo spostamento di fase alle basse frequenze. Il costo dei condensatori elettrolitici è molto basso ed in questo caso si possono usare anche tipi economici. Se la loro qualità non è sicura si possono mettere in parallelo dei condensatori ceramici da 0,01 μF per eliminare l'eventuale induttanza in alta frequenza. Questi condensatori non si vedono nello schema della fig. 2 ma sono stati aggiunti in sede di messa a punto. Essi si vedono nelle fig. 4 e sono C_{21a}, C_{25a}, C_{29a}, C_{34a}, collegati in parallelo a C_{21}, C_{25}, C_{29}, C_{34}.

L'accoppiamento fra gli stadi è del tipo ad RC ed ottenuto con il circuito di Bode per potere controllare lo spostamento di fase e l'attenuazione al fine di avere le stabilità con una reazione negativa. Questi circuiti di Bode sono stati ottenuti dopo molti calcoli e molte prove e non devono essere variati. Quando si applica una controreazione di 30 dB su 4 stadi e con una larghezza di banda di 10 MHz è molto difficile ottenere l'equilibrio fra lo spostamento di fase e la curva di frequenza ed il nostro circuito è ben difeso dal risultato finale.

Lo stadio finale ha una resistenza di carico di 15000 Ω che è praticamente cortocircuitata della bassa impedenza del circuito dello strumento di misura. La corrente che passa in questo circuito è perciò uguale alle correnti alternate fornite dalle valvole che a sua volta è uguale alla transconduttanza moltiplicata per la tensione di griglia. La corrente viene raddrizzata da due raddrizzatori al germanio e applicata come corrente continua pulsante allo strumento. Il condensatore C_{37} serve a spianare la forma della corrente. Le due mezze onde di corrente vengono ricombinate da C_{35} e C_{36} e applicate a R_{45}. La reazione negativa è tale da tendere a mantenere costante la tensione ai capi di R_{45}. Questa tensione è in pratica proporzionale alla corrente dello strumento e perciò si ha in definitiva una controreazione di corrente. Essa, tendendo a mantenere costante la corrente, fà in modo che la scala dello strumento sia lineare indipendentemente dalla caratteristica dei raddrizzatori. La controreazione viene regolata con R_{47} e la stessa resistenza serve per tarare lo strumento durante la taratura. C_{39} serve invece per correggere la controreazione alle frequenze più alte, aumentando la curva di risposta.

Il condensatore C_{39} è un variabile da 9 a 180 pF; in parallelo con un condensatore in mica da 200 pF. — Nella nostra realizzazione il trimmer è stato regolato al massimo, si avevano cioè 380 pF in totale. Però con un montaggio diverso ad altre valvole si possono avere dei valori diversi. Riteniamo che i valori limiti entro cui può variare questa capacità siano 40 pF e 1500 pF. Quindi consigliamo di cominciare con un trimmer da 180 ÷ 780 pF. Probabilmente sarà sufficiente.

L'alimentatore è normale e non ci fermeremo perciò ad esaminarlo in dettaglio. Esso è montato su uno chassis a parte per ridurre i disturbi e per facilitare i controlli e le riparazioni.

4. - CONSIGLI COSTRUTTIVI.

La costruzione non è molto critica e la disposizione degli elementi può essere

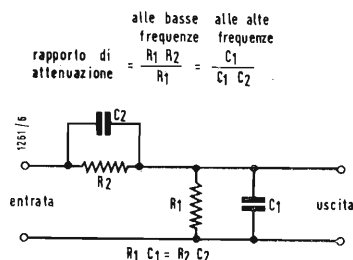



Fig. 3 - Sistema per la determinazione del rapporto di attenuazione.

diversa da quella da noi indicata. Il condensatore in entrata può essere leggermente ridotto ponendo V_1 più vicino al terminale in entrata, cosa che è molto raccomandabile. È necessario prevedere uno chassis separato e completamente chiuso anche per l'attenuatore e lo stadio in entrata al fine di ridurre il rumore che altrimenti si avrebbe con un'entrata ad alta impedenza. La disposizione dei vari elementi non è critica, tuttavia è necessario osservare le normali precauzioni.

Si richiede una precisione speciale solo per gli elementi dell'attenuatore, tutti gli altri sono normali con precisione del 10%. Alcune resistenze dell'attenuatore non hanno valori normali tuttavia possono essere costruite combinando resistenze di valore normale. Durante la saldatura di queste resistenze consigliamo di usare un sistema per assorbire il calore per evitare delle variazioni permanenti nel valore della resistenza. C'è invece molta libertà nei condensatori elettrolitici e si possono usare i valori più vicini che si hanno a disposizione.

Il bell'aspetto dello strumento indicatore è ottenuto con l'uso di un milliamperometro Triplett da 4 ½ pollici e 0 - 1 mA. Le scritture non desiderate vengono cancellate con un po' di acetone.

Sulla scala si devono scrivere due serie di numeri per adattare la scala stessa alle varie portate. Per abbellire ulteriormente lo strumento si possono inserire anche due piccole lampade di segnalazione. Si devono fare due fori sullo schermo, con molta cura e con un trapano a mano per non danneggiare lo strumento e facendo attenzione a non far cadere i truccioli sulla bobina mobile.

Per dare un aspetto professionale al vostro strumento vi consigliamo infine di riportare le scritture sul pannello frontale con decalcomanie. Se altre pareti sono formate con legno chiaro carteggiato e verniciato con lacca trasparente.

5. - REGOLAZIONE E TARATURA

Ora che lo strumento è costruito occorre procedere alla sua taratura. Dopo averlo lasciato scaldare per 30 minuti regolare:

a) la tensione di alimentazione stabilizzata. Regolare R_{57} fino ad ottenere 300 V sul catodo della 6Y6-G;

b) la tensione di riscaldamento. Variare R_{59} fino ad avere 18,9 V ai capi di C_{45} e C_{46};

c) la polarizzazione di griglia dell'amplificatore video. Regolare R_{49} fino ad ottenere — 2 V ai capi di C_{40}.

Tutte le tensioni vanno misurate verso terra. Può darsi che questa regolazione debba essere ripetuta una seconda volta.

La taratura è più difficile e se non si hanno a disposizione dei campioni di laboratorio richiede anche una certa ingegnosità. Prendete una sorgente a 50Hz il cui valore sia compreso nelle portate del voltmetro e misuratela con lo strumento più preciso che avete a disposizione. Inserite le portate adatte e agendo su R_{47}, portate l'indice alla stessa indicazione del voltmetro usato come campione.

Per tarare invece i trimmer dell'attenuatore occorre una sorgente di almeno 3 MHz con uscita a tensione variabile. Il procedimento è il seguente:

a) inserire la portata di 0,005 V. Regolare il generatore per una frequenza da 3 a 10 MHz e regolare la sua uscita fino a portare il voltmetro esattamente in fondo scala.

b) Poi senza variare l'uscita del generatore commutore la portata del voltmetro su 0,01 V e regolare il trimmer C_{11} fino ad avere una lettura di 0,005 V (metà scala).

c) Regolare l'uscita del generatore fino a portare l'indice in fondo scala. Commutare la portata su 0,05 V e regolare C_{12} fino ad avere una lettura di 0,01 V.

d) Regolare l'uscita del generatore fino a che il voltmetro segna nuovamente il valore di fondo scala. Inserire la portata di 0,1 V e regolare C_{13} fino a leggere 0,05 V.

e) Aumentare nuovamente l'uscita del generatore fino ad avere una tensione di 0,1 V. Inserire la portata di 0,5 V e regolare C_{14} fino a leggere 0,1 V sul voltmetro.

f) Aumentare infine un'altra volta la tensione del generatore fino a 0,5 V. Commutare la portata su 1 V e regolare C_{15} fino ad ottenere una indicazione di 0,5 V.

Con ciò si è completata la regolazione dell'attenuatore che è ora indipendente dalla frequenza.

L'ultima taratura è quella ad alta frequenza. Regolare il generatore a 7 MHz e ad una tensione di 1 V. La tensione può essere misurata a questo livello con un probe a raddrizzatore semplice ed un normale voltmetro elettronico per corrente continua. La tensione di 1 V viene poi applicata al nostro voltmetro e C_{39} viene regolato fino ad avere l'indice a fondo scala per la portata di 1 V. Poi si può inserire il voltmetro nella sua custodia e ritenerlo ormai pronto per l'uso.

Può capitare che, se le 6AC7 hanno una transconduttanza particolarmente elevata, l'amplificazione sia troppo elevata in modo da richiedere una controreazione superiore ai 30 dB per potere eseguire correttamente la taratura. In questo caso la regolazione di R_{47} può portare a forti oscillazioni del circuito. Delle oscillazioni si possono però avere anche se qualche elemento non è ben disposto. Il margine di stabilità per questo voltmetro è di soli 6 dB ed è l'ideale per ottenere una risposta piatta. In caso di oscillazione non conviene cercare di cambiare il circuito, infatti il miglior sistema per eliminare questo inconveniente è quello di aumentare la polarizzazione delle valvole 6AC7 regolando R_{49} fino ad ottenere la cessazione delle oscillazioni. In questo modo si può mantenere costante la controreazione di 30 dB.

6. - ATTENUATORI IN ENTRATA E PROBE

Il lettore può essere rimasto sorpreso nel constatare che la massima portata di questo voltmetro è di soli 10 V. La ragione è semplice. È molto meglio adottare una attenuazione esterna con un probe ad un attenuatore separato. Si sarebbe potuto inserire un attenuatore da 100 volte nel circuito di griglia della valvola di entrata ma allora la capacità di entrata sarebbe diventata circa 20 pF. Invece con un probe ad attenuatore esterno si può mantenere il valore della capacità in entrata sui 2 o 3 pF.

I probe e gli attenuatori esterni sono molto più versatili e sono addirittura necessari con le alte frequenze per evitare delle onde stazionarie nei conduttori. Questi probe ad attenuatori esterni possono essere costruiti come è indicato nella fig. 3.

Per avere una attenuazione indipendente della frequenza deve essere $R_1C_1 = R_2C_2$. Il progettista deve considerare che R_1 e C_1 vengono a trovarsi in parallelo con la resistenza e la capacità di entrata. Inoltre nel caso del probe bisogna aggiungere a C_1 la capacità del cavo. *A*

Il convegno di elettronica alla VI Rassegna Internazionale

Numerose relazioni sono pervenute alla Segreteria del Congresso scientifico internazionale e dei Convegni tecnici per l'elettronica, che si è tenuto a Roma, dal 22 al 26 giugno, in occasione della VI. Rassegna internazionale elettronica e nucleare.

I relatori principali del Convegno di elettronica sono stati il Prof. Algeri Marino; il Prof. Giuseppe Francini; l'Ing. Bertolotto, Direttore tecnico della RAI-TV; il Prof. Federici, Docente di comunicazioni elettriche del Politecnico di Milano; il Prof. Gozzano, della Clinica neuro-psichiatrica dell'Università di Roma.

I temi del Congresso di elettronica sono stati i seguenti:

a) Unificazione e coordinamento dei sistemi di trasmissione e immagazzinamento della informazione ai fini dell'interconnessione; *b*) L'alta fedeltà nei sistemi radiofonici e radiotelevisivi; *c*) Lo stato attuale della tecnica radar nelle diverse applicazioni civili; *d*) Le applicazioni elettroniche medicali con particolare riferimento allo studio delle funzioni del sistema nervoso.

Il programma suddetto sarà integrato da Convegni tecnici specializzati sui seguenti temi: L'elettronica e l'energia nucleare; La elettronica al servizio dei trasporti; L'elettronica e l'astronautica. *(i. s.)*

dott. ing. Pasquale Postorino

Circuito crossover a basso livello per sistemi pluricanali*

Si presenta un circuito che impiegando un solo stadio in controfase consente di pilotare, efficacemente e con un basso coefficiente di interazione, tanto il canale delle basse frequenze, quanto quello delle alte frequenze.

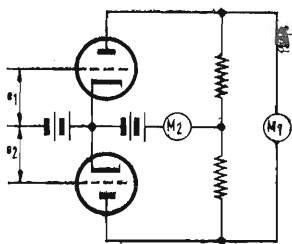



Fig. 1 - Rappresentazione schematica del circuito base, impiegato per la modifica.

COMINCIA A SUSCITARE un certo intresse fra il pubblico interessato l'artificio — diciamo, di recente innovazione — di preporre al circuito vero e proprio degli amplificatori di potenza, un circuito « crossover », divisore del sistema multicanale di riproduzione sonora.

I vantaggi tecnici di tale artificio sono generalmente riconosciuti e non verranno discussi in questa sede. Tale soluzione, tuttavia, ha trovato poca applicazione a causa della spesa, relativamente elevata, necessaria per la sua realizzazione.

Con il metodo qui descritto il costo di un sistema « crossover a basso livello » è pari, se non inferiore, a quello di un equivalente sistema « crossover ad alto livello ». Nel campo della trasmissione telefonica su filo è molto sfruttato l'artificio d'immettere in una sola linea due segnali, uno bilanciato e l'altro non bilanciato, ed ottenere così due vie di comunicazione.

Vedremo qui sotto come tale artificio possa venire sfruttato anche negli amplificatori audio allo scopo d'avere i due canali di riproduzione.

1. - CONSIDERAZIONI DI PRINCIPIO

La fig. 1 rappresenta uno stadio push-pull di un amplificatore audio.

Con tensione di pilotaggio delle griglie zero, attraverso l'amperometro M_2 fluisce una corrente statica ed ai capi del voltmetro M_1 non si registra alcuna tensione.

Se le griglie vengono pilotate con tensioni uguali ed in controfase ed il funzionamento delle valvole è secondo la parte lineare di caratteristica, ai capi di M_1 si avrà una tensione, mentre in M_2 la corrente rimarrà la medesima. Se invece le due griglie sono pilotate da tensioni uguali in modulo e fase, la corrente in M_2 muterà in proporzione alla tensione di griglia, mentre ai capi di M_1 non si avrà alcuna tensione.

In base al principio della sovrapposizione, possiamo, quindi, pilotare le griglie tanto in push-pull quanto in parallelo con segnali diversi e rilevare separatamente questi segnali su due strumenti di misura.

Mettendo dei trasformatori al posto degli strumenti di misura, otterremo uno stadio pilota dell'amplificatore, che controllerà due segnali DIVERSI e INDIPENDENTEMENTE.

Se i segnali non sono in correlazione, è necessario avere un bilanciamento preciso ed una distorsione molto bassa (entrambi al di sotto dello 0,1% per una attenuazione di diafonia di 60 dB).

Ciò potrebbe far pensare che il sistema sia niente affatto pratico. Vi è però una particolare ed importante condizione, in cui esso è, in verità, molto pratico, e cioè quando i due segnali sono contemporaneamente presenti con i toni a bassa e ad alta frequenza rispettivamente. In questo caso è necessario avere tra i segnali solo una diafonia di circa 30 dB e ciò si ottiene prontamente (si può ottenere uno sbilanciamento ed una distorsione fino al 3%), agendo sulla parte disimmetrica.

Una delle caratteristiche degne di nota di questo circuito è quella che esso può essere inserito, con modica spesa, praticamente in qualsiasi amplificatore di classe *A*.

2. - APPLICAZIONI

La fig. 2 mostra lo schema di principio (parziale) di un tipico amplificatore modello Williamson con l'aggiunta del circuito qui discusso, relativo alla parte non bilanciata. Il riquadro tratteggiato indica le modifiche da eseguire al circuito preesistente e al di sotto della li-

*) C. NICHOLAS PRYOR: Simplexing for low-level crossover - *Radio TV News*, febbraio 1959, pagina 41.

nea tratteggiata sono riportati i circuiti addizionali richiesti.
Se si reputa conveniente, questi circuiti possono venire realizzati su un chassis a parte, montato vicino all'amplificatore principale.
Il modello, qui presentato, impiega due valvole 6BX7 come finali e dà 8 W di uscita dalla parte bilanciata e 6 W da quella « simplex », cioè dissimmetrica Augspurger (vedi Bibliografia) dice che per un « crossover » di 400 Hz sono necessarie potenze uguali su entrambi i canali, ma ciò non è rigorosamente esatto. Egli ammette infatti che un « tweeter » ed un « woofer » abbiano uguale sensibilità, il che non è generalmente vero. La maggior parte dei « tweeter » o degli altoparlanti per medie frequenze del tipo a tromba, hanno una sensibilità dai 3 ai 10 dB maggiore di quella dei « drivers » per basse frequenze, montati negli appositi « blaffes ».
Ciò significa che occorrerà una potenza 1/10 ÷ 1/2 tanto sul tweeter, quanto sul woofer. L'uscita della parte dissimmetrica dà questa possibilità in modo adeguato.
Per questa uscita, poi, non occorre un trasformatore di grandi dimensioni, in quanto il canale ad essa relativo è quello per i toni alti e quindi non è necessaria una grande induttanza del primario. Evidentemente detto trasformatore deve però poter sopportare il carico richiesto. Ci si può orientare su un trasformatore, che possa portare un carico di circa 2/3 di quello portato dal trasformatore d'uscita dalla parte simmetrica.
Potrebbe essere necessario, inoltre, aumentare il filtraggio della sorgente d'alimentazione, dato che adesso viene ad essere aggiunta una nuova parte di circuito, per di più non simmetrica, per cui lo spianamento primitivo potrebbe essere insufficiente a contenere nei giusti limiti la tensione di ronzio.
Per quanto riguarda il filtro divisore si può dire che qualsiasi tipo può essere soddisfacente.
Nella fig. 3a viene riportato un filtro studiato dal Pryor. È un circuito *LC* a resistenza costante, i componenti del quale sono costruttivamente tali da poter variare, mediante terminali ad innesto, i loro valori circuitali a seconda della frequenza frontiera, del « crossover », scelta.
Dal momento che le bobine per induttanze audio sono costose, si può impiegare il cirenito a *RC*, più semplice, di fig. 3b.
Sulle stesse figure sono riportate le equazioni per il calcolo dai parametri di entrambi i circuiti.
L'uscita relativa alla parte bassa frequenza del crossover è collegata all'entrata dell'amplificatore primitivo e la uscita relativa alla parte alta frequenza è collegata al punto indicato, nella figura 2, con « ins. A.F. ».
La spesa per modificare un amplificatore da 10 W con il circuito qui suggerito, compreso il filtro divisore a *RC*, è relativamente bassa e comunque di circa la metà di quella necessaria per un « crossover ad alto livello ». E, cosa più importante, si ha un apparecchio di ottime prestazioni.

3. - BIBLIOGRAFIA

HAUSTON, R. S.: Simplexing a Standard Amplifier for Dual-Channel Operation; *Audio*, novembre 1954.
AUGSPURGER, G. L.: An Electronic Crossover Amplifier; *Radio-Electronics*, maggio 1957.

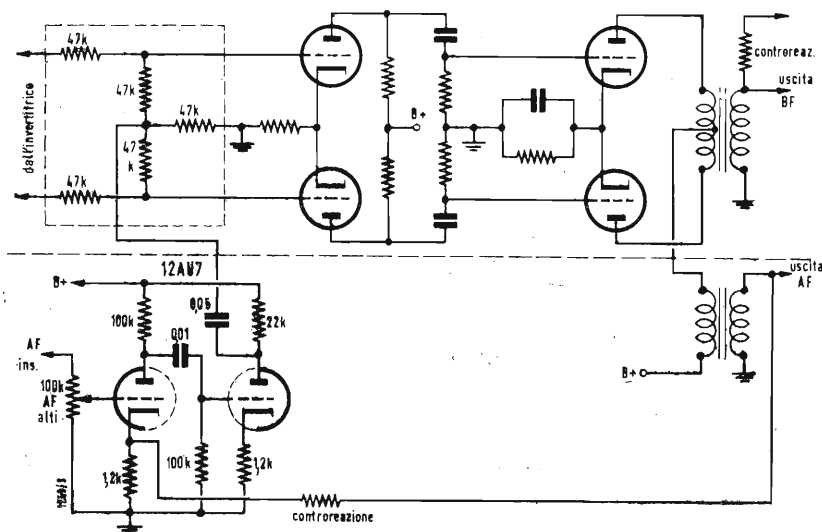



Fig. 2 - Schema di un generico amplificatore controfase con l'indicazione dei collegamenti del circuito crossover.

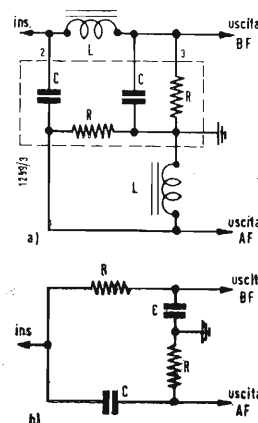



Fig. 3 - *a)* Circuito crossover *LC* con attenuazione di 12 dB/ottava: $L = 22H$; $R' = 1{,}41 \pi f L$; $C = 1/2{,}82 \pi f R'$; $R' = R$ in parallelo con l'impedenza d'ingresso; *b)* Circuito crossover *RC* con attenuazione di 6 dB/ottava; $C = 1/2 \pi f R'$; $R' = R$ in parallelo con l'impedenza d'ingresso; f = frequenza di crossower.

P. P.

Un fotoflash con alimentazione a transistori

In questo apparecchio completamente elettronico i comuni relè vibratori e relè ritardati sono rimpiazzati rispettivamente da circuiti a transistori e da un circuito trigger.

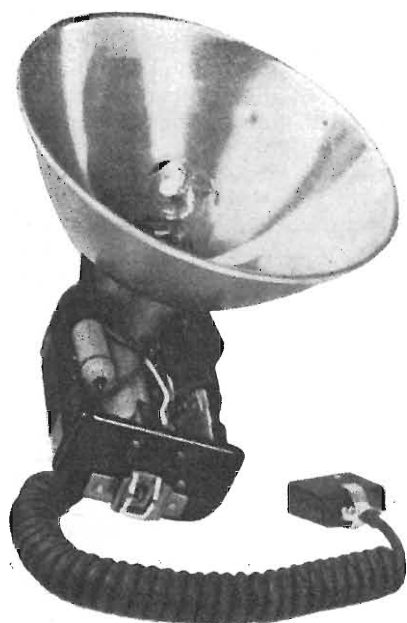



Fig. 1 - Aspetto esterno della testata del flash elettronico.

NEGLI ULTIMI anni è stata immessa sul mercato una grande quantità di fotoflash elettronici.

Sfogliando una qualsiasi rivista specializzata nel campo fotografico o un catalogo di articoli fotografici, si può notare la grande varietà di tali apparecchi per ripresa fotografica, basati sui più diversi principi di funzionamento.

La maggior parte dei fotoflash sono predisposti per funzionare con alimentazione in c.a. ed alcuni, specialmente quelli del tipo portatile, possono funzionare a ben cinque diverse tensioni di rete.

Fra i più economici tipi a batteria sono da annoverare quelli che impiegano pila a secco ad alta tensione e che, con una sola serie di batterie, possono dare dai 1500 ÷ 3000 flash, alla condizione che la maggior parte di questi siano fatti prima che la batteria diventi troppo « vecchia ».

Per i dilettanti il tipo più economico è quello con batterie a bassa tensione con un circuito elevatore di tensione. La maggior parte di questi impiegano 4 o 6 batterie per lampada-flash.

Di recente in America è stata messa in commercio, e con successo, una batteria, la E-95 della EVEREADY a più elevata carica e portata.

Il suo maggiore prezzo viene compensato dal maggiore rendimento e del totale sfruttamento di essa.

Sono diventate però di uso più generale, specialmente da quando sono comparsi apparecchi con carica, batteria incorporati, batterie ad elementi particolarmente al nichel-cadmio.

Il più elevato prezzo iniziale di queste ultime viene largamente compensato dalla loro durata ed ammortizzato, qualora si usassero invece pile a secco, in un paio d'anni di normale impiego.

La maggior parte degli apparecchi a bassa tensione impiegano un circuito vibratore - trasformatore - rettificatore per innalzare la bassa tensione di batteria a quella più elevata, necessaria per la dovuta carica dei condensatori.

Qualche tempo fa è stato introdotto da alcune Case costruttrici nelle auto-radio e nei radio-telefoni mobili, come sorgente di alimentazione, un oscillatore a transistori.

Certamente questa è un'ottima soluzione per quanto riguarda ingombro e salvaguardia da guasti meccanici dagli elementi vibranti, non difficilmente ricorrenti negli altri tipi.

Elementi positivi questi, tali da essere presi in seria considerazione. Il fotoflash, che qui descriveremo, ha tutte le carte in regola per una buona accoglienza da parte degli interessati, sia per l'impiego vantaggioso dei transistori, sia per il particolare circuito a tempo ritardato, per cui esso può essere usato non solo con le più moderne macchine fotografiche a sincronizzazione « X », ma anche con quelle di vecchio tipo, appunto a tempo ritardato, ancora in uso.

La maggior parte dei fotoflash portatili, messi in commercio, sono fatti per potenze da 40 a 60 W/sec. oppure — a costo molto più elevato — per potenze di 100 W/sec o maggiori.

Per potere essere sfruttato anche per fotografie a colori, si è pensato di fissare la potenza del presente fotoflash in 100 w/sec. Fino a poco tempo fa la potenza nominale di un fotoflash elettronico era data in watt/secondo. Ciò ha fatto nascere una certa confusione, a causa delle molte variabili che influenzano la luce effettiva sulla pellicola, con conseguenti effetti negativi, di cui il principale è conosciuto come « difetto di reciprocità », dovuto alla diversa sensibilità della pellicola in rapporto ai diversi tempi d'esposizione.

Oggi si cerca di portare un po' d'ordine in questo campo, ma la cosa migliore è quella di fare dei saggi di prova e farsi un'apposita tabella di riferimento e di consultazione.

La durata del flash viene determinata dalla tensione e dalla capacità del con-

*) LILYEDAHL H.: Transistorised Photoflash, *Radio and TV News*, febbraio 1959, pag. 49.

densatore, approssimativamente come segue: a 250 V = 1/500 ÷ 1/750 di secondo, a 450 V = 1/750 ÷ 1/1500 di secondo, a 2250 V = 1/5000 ÷ 1/10000 di secondo.
A prima vista sembrerebbe migliore cosa impiegare una tensione relativamente bassa con una maggiore capacità del condensatore.
Per un più facile approvvigionamento delle parti staccate e date le esigenze medie dei fotografi dilettanti, si è pensato di fissare, per questo fotoflash, la tensione a 450 V. Certamente gli apparecchi a più bassa tensione sono di più agevole impiego, ma è più difficile trovare sul mercato le parti staccate relative a tali tensioni.
Per il presente fotoflash si sono usate, come sorgente di alimentazione, in un primo tempo le comuni batterie per lampade-flash, e poi, quando il prezzo è divenuto più ragionevole, le batterie E-95. Come carica-batteria è stato montato quello di un apparecchio vecchio, ma di ottimo rendimento.

1. - CIRCUITI D'ALIMENTAZIONE A CORRENTE ALTERNATA

I circuiti a corrente alternata sono studiati in modo tale da potere utilizzare l'apparecchio, anche quando questo è inserito in rete. Si può procedere infatti contemporaneamente all'utilizzazione del circuito flash e alla carica della batteria, oppure si possono compiere queste due operazioni separatamente.
Il circuito di carica batteria è studiato per carica a bassa intensità a regime lento. La corrente di carica è di circa 0,2 A e l'operazione può essere effettuata, per esempio, in una nottata. La corrente di carico potrebbe arrivare a 0,5 A, ma ciò creerebbe calore con conseguente formazione di bollicine e quindi fuoriuscita di acido, anche se la batteria è a prova di tenuta. Per l'operazione di carico sono da osservare le normali precauzioni, che generalmente si prendono in tale sede, come per esempio quelle di isolare la batteria prima di staccare i fili d'alimentazione dell'apparecchio di carica, ecc.

Nel circuito d'alimentazione, al posto di due trasformatori, se ne potrebbe impiegare uno solo, ma il guadagno economico sarebbe di poco conto e si complicherebbero invece le cose per quanto riguarda le manovre d'inscrizione e la selezione delle varie parti del circuito.

2. - CIRCUITI D'ALIMENTAZIONE A TRANSISTORI

Il circuito a transistori fu sviluppato prendendo come base le indicazioni riportate sul fascicolo della CBS-Hytron, intitolato « Sorgenti d'alimentazione a transistori ».

I transistori sono stati posti all'esterno della cassetta per facilitare il loro raffreddamento.

Alla scatola sono fissati, opportunamente isolati da questa con ranelle di mica, gli zoccoli porta transistori. Ai piedini degli zoccoli sono saldati i terminali del primario del trasformatore e quant'altro è richiesto per il completamento di questa parte di circuito.

I rimanenti componenti sono sistemati su una piastrina di bachelite, provvista di pagliette di cablaggio, sistemata all'interno della cassetta.

La resistenza di polarizzazione R_1 deve essere regolata allo scopo di limitare a 2 A la corrente di collettore e a 100 mA la corrente di base, ma non deve essere assolutamente inferiore a 30 Ω. Un eccessivo assorbimento di corrente genera calore e rovina i transistori.
Il valore di R_1 è legato evidentemente alla tensione d'uscita, per cui regolando il valore di R_1 si può regolare anche questa, se dal caso, per avere una tensione d'uscita la più vicina possibile ai 450 V.
Se si vogliono ottenere intervalli di tempo minori fra i vari interventi, bisogna impiegare più transistori di maggiore potenza e quindi a prezzo più elevato.
Una tale maggiore spesa non sembra però affatto giustificata.

3. - CIRCUITO DI RIPRISTINO DELL'ALIMENTAZIONE DELLA LAMPADA-FLASH

Aprendo S_2 la potenza del flash viene dimezzata; ciò vale per soggetti vicini o per pellicole ultra-sensibili in bianco e nero.
(Attenzione: non chiudere mai il commutatore S_2 senza aver prima escluso l'apparecchio e tenere premuto il tastino S_3 per 10 secondi per uguagliare la carica nei due condensatori. In caso contrario S_2 verrebbe percorso da una corrente notevolmente intensa e tale da danneggiarlo seriamente).
I condensatori C_6 e C_7 ,costruiti appositamente per circuiti di fotoflash, hanno una corrente di perdita molto bassa. Essi potrebbero essere sostituiti con condensatori per TV, di minore costo, ma questi occuperebbero maggiore spazio e la loro maggiore corrente di perdita cancellerebbe i vantaggi conseguiti dall'impiego dei transistori.
Con il funzionamento a batteria, una forte intensità di corrente può essere diminuita, una volta che i condensatori si siano caricati, con l'esclusione della alimentazione ed inserendo poi il circuito d'alimentazione solo per pochi secondi ed abbastanza di frequente per mantenere la tensione al giusto valore di funzionamento. A queste condizioni la durata della batteria sarà di molte ore.

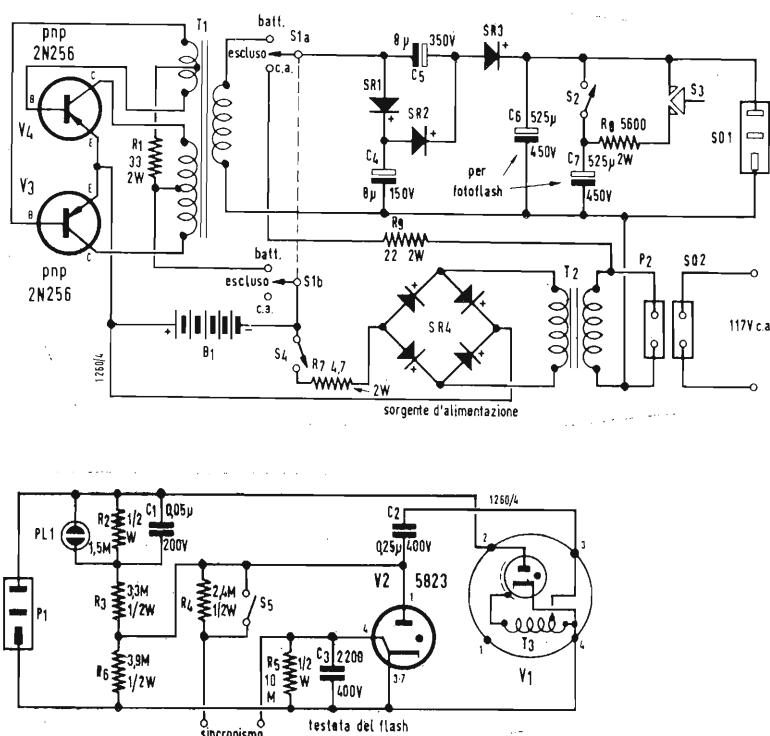



Fig. 2 - Circuiti elettrici quotati della sorgente di alimentazione e della testata del flash elettronico. P^1 = innesto per lo zoccolo SO^1; P^2 = Commutatore a tre posizioni (posizione centr. = escluso); S^2 S^4 = Commutatore con una posizione di lavoro; S^3 = pulsante a pressione, con molla di richiamo; S^5 = Commutatore a leva; PL^1 = lampada spia al neon; SR^1, SR^2, SR^3 = raddrizzatori al selenio 65 MA; SR^4 = ponte raddrizzatore per 6 V, 0,5 A; B^1 = batteria d'alimentazione a 6 V (vedi spiegazioni nel testo); T^1 = Trasformatore speciale (vedi testo); T^2 = trasformatore d'ingresso a 6 V e 0,5 A di assorbimento; T^3 = trasformatore di trigger (una parte, di V^1); V^1 = « Kembite DX », lampada flash con trasformatore di trigger T^3; V^2 = Valvola trigger 5823; V^3, V^4 = transistori 2N256 (CBSHytron); 1 scatola metallica: 100 × 130 × 150 mm.

Ricordiamo di prendere tutte le dovute precauzioni per quanto riguarda un'eventuale messa in corto circuito dei terminali dei condensatori. L'energia, che in questa eventualità si svilupperebbe, è tale da bruciare la punta di un cacciavite. La scarica dei condensatori potrà essere effettuata in uno o due minuti attraverso una resistenza di 5000 ÷ 6000 Ω, 10 W, inscrita opportunamente nello zoccolo SO_2.

Data l'elevata corrente, che si verifica all'atto del flash, i fili che vanno dai condensatori alla lampada, debbono essere della massima sezione, consigliata dalla pratica in questo campo.

4. - TESTATA DEL FLASH

Nella testata del flash sono contenuti i circuiti di « lampada pronta » (una lampadina spia al neon) e dal trigger. La « lampada pronta » è predisposta a brillare a 380 V e si illumina in modo quasi continuo a 450 V. A 380 V la luce deve essere la metà di quella relativa al valore massimo. A causa delle diversità dei bulbi delle lampade potrà darsi che si renda necessario ritoccare i valori delle resistenze e delle capacità allo scopo di ottenere in PL_1 le tensioni appropriate.

La lampada flash V_1 viene innescata da un impulso brusco ad alta tensione, che si ottiene dalla scarica di C_2 attraverso V_2 e l'avvolgimento di bassa tensione di T_3. L'alta tensione all'anodo del trigger è ottenuta mediante l'autotrasformatore T_3 (sezione a maggior numero di spire).

Per avere un'azione efficiente, la tensione ai capi di C_2 deve essere di 175 ÷ 185 V.

V_2 è una valvola trigger a gas, che limita la corrente ai contatti dell'otturatore, in modo che la probabilità di un danneggiamento di questo siano scarse.

Variando la costante di tempo con R_4 e C_3 si può ottenere un qualsiasi ritardo per soddisfare i requisiti di qualsivoglia macchina fotografica. Il circuito in figura dà un ritardo di 5 millisecondi, necessario per il sincronismo F della macchina fotografica con la quale sono stati condotti gli esperimenti. Chiudendo il commutatore S_5 si esclude questo ritardo per potere soddisfare le condizioni di sincronismo X delle macchine fotografiche più moderne.

La resistenza R_5 serve per dissipare la corrente di perdita (dispersa) di V_1, con la quale, altrimenti, si caricherebbe C_3 al potenziale trigger, facendo, di conseguenza, scattare il flash da solo.

Ci potrebbero essere delle particolari esigenze per una specifica macchina fotografica e quindi necessità di un adeguato adattamento del circuito a queste.

Sul mercato ci sono parecchi relè ritardati, ma essi richiedono batterie ed altri componenti che occupano uno spazio maggiore di quello occupato dalla valvola tipo miniatura 5823 a 7 piedini.

Le resistenze del partitore di tensione ed i condensatori sono montati con una apposita piastrina fissata sul dorso della cassetta.

Nella cassetta è praticato un peso per la lampada spia al neon PL_1.

S_5 è un piccolo commutatore a leva. La lampada flash « Kemlito DX » ha dato buone ed adeguate prestazioni ed ha il vantaggio di avere il trasformatore di trigger T_3 incorporato nella base. Sul mercato si trovano diversi altri tipi di lampade flash. Dopo gli opportuni adattamenti si può usare una qualsiasi di queste lampade.

Sarebbe infine da consigliare l'aggiunta di un tastino a pressione per escludere od includere i collegamenti che portano alla macchina fotografica e ciò per evitare le conseguenze di false o intempestive manovre durante l'approntamento del fotoflash.

5. - **PRINCIPI COSTRUTTIVI**

Il trasformatore dell'oscillatore è stato ricavato da un vecchio trasformatore per TV; ha un nucleo di dimensioni 16 × 22,5 mm. Vennero disfatti i vecchi avvolgimenti e vennero poi avvolte le nuove spire.
L'avvolgimento di bassa tensione, fermato da 50 spire, con presa centrale, di filo di rame smaltato da 1,29 mm di diametro viene avvolto per primo. Si avvolge poi l'avvolgimento di reazione, costituito da 12 spire di filo di rame smaltato, diametro 0,32 mm, anch'esso con presa centrale.
Infine si avvolge l'avvolgimento d'alta tensione, costituito da 810 spire di filo di rame smaltato di 0,25 mm di diametro. Bisogna isolare gli avvolgimenti con un giro di carta laccata da 0,1 mm e gli strati dello avvolgimento d'alta tensione con un giro di carta laccata da 0,06 mm. È consigliabile infine impregnare il trasformatore con una massa opportuna per evitare la vibrazione delle lamelle ed il ronzio.
Evidentemente possono essere impiegati bobina e nucleo di qualsiasi altro trasformatore (d'alimentazione o d'uscita), che abbia all'incirca le stesse dimensioni e la stessa sezione del ferro.
Il trasformatore dell'oscillatore, i raddrizzatori, i commutatori e gli zoccoli sono montati su una piastra di alluminio di dimensioni tali da adattarsi al coperchio della cassetta. La piastra è munita poi di una flangia e di due fori passanti su ciascun lato, attraverso i quali, a mezzo viti, viene fissato il coperchio.

I raddrizzatori sono montati su piccole staffe triangolari, fissate alla piastra di montaggio. I terminali dei condensatori sono saldati direttamente alle pagliette dei raddrizzatori; i terminali sono tagliati il più corto possibile, per evitare la loro rottura con le vibrazioni.

Come in tutte le costruzioni, e specialmente in quelle per apparecchi portatili, più facilmente soggetti a colpi e urti, tutte le parti devono essere montate solidamente ed essere bene isolate. La mensola posta sul fondo della cassetta è di alluminio ed ha gli orli ripiegati in su per avere maggiore rigidità. Essa porta il trasformatore d'ingresso, il ponte di raddrizzatori per la carica della batteria, la batteria e dei fari per il passaggio dei terminali di collegamento dei condensatori C_6 e C_7, montati nelle vicinanze della parte superiore della scatola. I terminali di questi condensatori debbono essere bene isolati.

Le altre particolarità, inerenti ai diversi componenti, sono trascritte nella distinta elettrica, riportata a calce allo schema di principio. *A.*

pubblicazioni ricevute

Gli atomi e la loro energia

Il Prof. Enrico Persico, Ordinario di fisica teorica nell'Università di Roma, scienziato ovunque noto per l'importanza delle sue ricerche, pubblica, per i tipi di « Zanichelli editore » ,un volume su « Gli atomi e al loro energia » (In 8°, pagg. XVI-490, Bologna 1959, legato L. 5.500) compilato secondo il concetto che un buon numero di fatti sperimentali possono essere ordinati e interpretati, sommariamente ma correttamente, con mezzi matematici assai modesti, che solo raramente vanno oltre i primi elementi del calcolo infinitesimale. Esso presuppone però nel lettore, naturalmente, una certa conoscenza della Fisica Generale, conoscenza che si può presso a poco identificare con quella impartita nei corsi di fisica del premio biennio di ingegneria. Frequenti richiami bibliografici aiutano il lettore a colmare eventuali lacune.
Il volume si compone di due parti, oltre ad un'appendice su esperienze ed apparecchi. La prima parte riguarda la Fisica Atomica (non nucleare), la seconda la Fisica Nucleare. Nella prima parte, i capitoli espongono brevemente i principali fatti sperimentali su cui è fondata la fisica dell'atomo. Segue in capitolo sulla Meccanica Atomica di Bohr e Sommerfeld, la cui esposizione non sarebbe, a stretto rigore, necessaria, trattandosi di una teoria che ebbe amipo sviluppo tra il 1912 e il 1925 ma che oggi si può considerare inclusa come forma approssimata nella moderna Meccanica Quantistica. Tuttavia, il modello usato nella teoria di Bohr e Sommerfeld ha avuto tanto influenza nella formazione delle teorie successive, e ha lasciato tale traccia nel linguaggio da esse usato anche oggi, che non è parso opportuno escluderlo dal libro. Si deve notare però che il capitolo successivo (« Teoria fenomenologica degli stati quantici ») è logicamente indipendente dal precedente e vuol mostrare come, senza far uso di nessun modello ma postulando solo l'esistenza degli stati quantici e la legge delle frequenze di Bohr, si possa interpretare un grandissimo numero di fatti sperimentali dei tipi più diversi. Infine, il cap. VII espone brevemente le basi della Meccanica Ondulatoria, e può servire di introduzione alla lettura di opere più specializzate.
La seconda parte del libro (Fisica Nucleare) conduce il lettore dai fenomeni fondamentali della radioattività, attraverso le reazioni nucleari, fino a una rapida rassegna delle più recenti applicazioni militari e industriali della fissione e della fusione nucleare.

(i.s.)

Nuova ristampa della Revue Technique Philips

Il valore scientifico della Revue Technique Philips viene fatto risaltare dal fatto che negli Stati Uniti la Johnson Reprint Corporation sta immettendo sul mercato le ristampe dei primi dieci anni. Una collezione completa, con rilegatura in tela, costa 220 dollari.
Si stanno preparando delle ristampe anche dei primi otto anni dei Research Reports della Phillips, mentre sono in corso di preparazione i volumi che vanno dall'anno undicesimo al quattordicesimo. *(s.s.p.)*

Preselettore ad un tubo per migliorare la ricezione sulle onde corte

0104 – *Sig. G. Colombo – Milano*

In fig. 1 si riporta lo schema di un PRESELETTORE ad un tubo particolarmente indicato per migliorare la ricezione nelle gamme delle onde corte. Tale dispositivo oltre permettere un netto miglioramento della ricezione, specialmente nel caso di ricevitori privi di uno stadio a radiofrequenza, rende possibile un aumento della selettività ed una notevole riduzione del segnale d'immagine. I risultati raggiungibili sono nettamente superiori a quelli che si conseguono con l'uso di uno stadio a RF dato che nel circuito è predisposto uno stadio rigenerativo a radio frequenza.

La sezione pentodica di un tubo 6AN8 è usata come stadio rigenerativo-amplificatore a radio frequenza mentre la sezione triodica funge da amplificatore ed accoppiatore catodico al ricevitore.

Le bobine L_1 e L_2 sono usate, per mezzo di un commutatore, per le gamme comprese fra i 7 ed 15 MHz, mentre le bobine L_3 e L_4 sono utilizzate per la gamma fra i 19 ed 30 MHz. L'accoppiamento fra L_1 e L_2 e fra L_3 e L_4 deve essere regolabile; ciò si può ottenere mediante un asse scorrevole che comandi lo spostamento di L_2 e L_4 rispetto alle altre due bobine.

Il comando di gamma, costituito da un commutatore, permette naturalmente di escludere il preselettore nel caso della ricezione di frequenze più basse e di collegare l'antenna direttamente al ricevitore. Tale commutatore viene montato nella parte anteriore dello chassis, unitamente al comando del condensatore variabile di sintonia, ed al comando del condensatore del circuito rigenerativo. Nella parte anteriore inferiore dello chassis trovano posto: il comando del potenziometro P che controlla la polarizzazione di catodo della sezione pentodica della 6AN8 e che ha lo scopo di regolare il guadagno del circuito a radio frequenza, l'interruttore S_2 e l'eventuale lampadina spia. Il condensatore di neutralizzazione C_4 viene montato nell'interno direttamente sul commutatore.

Per la messa a punto del preselettore si effettua il collegamento della sua uscita al ricevitore a mezzo di un cavetto coassiale, quindi portando il commutatore sulla gamma 19 ÷ 30 MHz si procede alla regolazione del potenziometro P per il minimo di polarizzazione cioè con il contatto mobile a massa ed a quella delle bobine che interessa detta gamma, per il massimo accoppiamento, cioè le bobine quasi unite.

Variando la capacità di C_1 si dovranno udire al ricevitore dei battimenti che indicheranno che il preselettore è entrato in oscillazione. Se ciò non si verifica si varia la sintonia di C_3 fino a che il circuito non entri in oscillazione. Nel caso si incontrassero ulteriori difficoltà si opera sul condensatore di neutralizzazione C_2 portandolo alla capacità minima alla quale sono sempre possibili le oscillazioni.

Dopo aver effettuato le suddette operazioni si passerà con il commutatore sulla gamma dei 7 ÷ 15 MHz. In tal caso il preselettore dovrebbe entrare in oscillazione lasciando inalterata la sintonia di C_3. Nel caso ciò non si verificasse, si provvederà a sostituire il condensatore C_4 fino a trovarne uno avente un valore tale che permetta al circuito di oscillare pur avendo il condensatore C_3 la capacità minima richiesta.

Il potenziometro P, che come abbiamo detto sarà lasciato in posizione di massimo guadagno, nelle prove pratiche di ricezione sarà spostato soltanto in presenza di segnali molto forti.

Dati caratteristici:

L_1 = 2 spire; L_2 = 5 spire; L_3 = 7 spire; L_4 = 19 spire (vedi testo); CK = impedenza a Radio frequenza da 100 μH; C_1 = variabile da 140 pF; C_2 = variabile da 0,5 ÷ 5 pF (trimmer); C_3 = variabile da 100 pF; C_4 = 50 pF a mica (eventualmente da sostituire come da testo); C_5 = 0,01 μF; C_6 = 0.01 μF; C_7 = 0.001 μF; C_8 = 0.01 μF; C_9 = 0.01 μF; C_{10} = 10 μF, 200 V elett.; C_{11} = 10 μF, 200 V elett.; R_1 = 0,5 MΩ; R_2 = 150 Ω; R_3 = 33000 Ω; R_4 = 1000 Ω; R_5 = 1 MΩ; R_6 = 1000 Ω; R_7 = 47 Ω; R_8 = 22 Ω; R_9 = 1000 Ω; P = 2500 Ω (potenz.); I_2 = interruttore di alimentazione, (unito al potenziometro); I_1 = commutatore a tre vie e tre posizioni (è consigliabile l'uso di due commutatori distinti, uno relativo la sezione I_1' in ceramica, e l'altro relativo le sezioni I_1'' e I_1''' pure in ceramica); T = trasformatore di alimentazione (entrata universale) secondario a 125 V 15 mA; 6,3 V 0.6 A; X = Rettificatore a cristallo di selenio del tipo da 50 MA.

(*P. Soati*)

Ricevitore rigenerativo a transistori per O.C.

0105 – *Sigg. G. Cipriani – Brescia; P. Giunta – Napoli*

In fig. 1 si riporta lo schema di un ricevitore rigenerativo a transistori il quale ha permesso di ottenere dei risultati abbastanza buoni nelle gamme dei radio-amatori di 20, 40, 80 metri. Mentre il funzionamento sulle gamme degli 80 e del 40 metri generalmente avviene senza incontrare eccessive difficoltà, qualche inconveniente si può riscontrare nella messa a punto della gamma dei 20 metri. In tal caso è opportuno sostituire diversi transistori dello stesso tipo, nel primo stadio, prima di raggiungere risultati soddisfacenti. Infatti il primo transistore, un 2N170, assolve alle funzioni di amplificatore-rigenerativo a radiofrequenza ed inoltre alla sua base, dato che è usato il sistema reflex, viene applicata l'uscita del rivelatore che successivamente viene ulteriormente amplificata a mezzo di un transistore 2N107.

Il circuito rigenerativo è controllato a mezzo di condensatore variabile a mica avente la capacità di 3-30 pF (C_6).

Il complesso è contenuto in una cassetta avente le dimensioni di 150×70×40 millimetri, il cui interno sarà ricoperto completamente con della stagnola allo scopo di assicurare una perfetta schermatura.

La bobina L_1 assolve al compito di antenna ed è costituita da un supporto in ferroxcube avente il diametro di 12,7 millimetri e la lunghezza di 130 millimetri. Il numero totale delle spire spaziate è di 23 con le seguenti prese intermedie rispetto al punto zero E: punto D: 2 spire; punto C: 5 spire; punto B: 9 spire. Ecco il valore di tutti i componenti: T_1 = 2N170; T_2 = 2N107 (naturalmente questi due transistori possono essere sostituiti con altri aventi caratteristiche migliori). X = Diodi rivelatori del tipo 1N60 o similari. C_1 = variabile da 15 pF; C_2 = 25 pF; trimmer; C_3 = 50 pF ceramico; C_4 = 3 pF; C_5 = 5 pF; C_6 = variabile a mica 3 ÷ 30 pF; C_7 = 5 pF; C_8 = 200 pF; C_9 = 5 μF, elettrolitico bassa tensione; C_{10} = 270 pF; CK_1 = 1 mH; CK_2 = 2 H subminiatura.

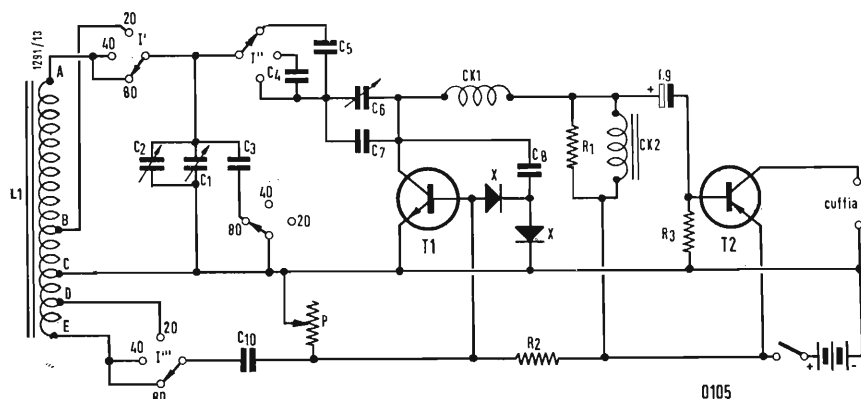
P = potenziometro 25.000 Ω; R_1 = 10.000 Ω; R_2 = 240.000 Ω; R_3 = 300.000

La posizione del potenziometro P varia in dipendenza della banda usata.

(*P. Soati*)

Bibliografia sulle onde ultracorte

0106 – *W. Parmeggiani – Modena*

La Casa Editrice il ROSTRO recentemente ha

dato alle stampe una serie di interessanti volumetti tecnici relativi la tecnica della ricezione e della trasmissione delle onde ultracorte. Si tratta della traduzione, dalla lingua tedesca, di un opera di notevole importanza per coloro che desiderano approfondirsi nella tecnica delle O.U.C.

Desiderando, come nel suo caso, approfondirsi nell'argomento, sono consigliabili le seguenti opere di lingua inglese edite dalla casa McGraw Hill Book Co. di Londra e New York.

P. Age - Microware transmission circuits.
Montgomery, Dick and Purcell - Principles Microwave circuits.
Von Voorhis - Microwave Receivers.
Silver - Microwave antenna - Theory and Design.
Slater - Microwave Transmission.

(*P. Soati*)

Trasmettitore per le bande 80-40-20-15-10

0107 – ***P. Lenarduzzi – Udine; G. Bianchi – Roma***

In fig. 1 si riporta lo schema di un ottimo trasmettitore adatto per tutte le gamme radiantistiche comprese fra gli 80 ed i 10 m. Successivamente descriveremo un trasmettitore adatto per i 50 ed i 144 MHz. Il trasmettitore in questione è stato realizzato da alcuni radianti francesi con ottimo successo. Il VFO è costituito dal classico circuito Clapp. L'oscillatore è un tubo EF42 (ma potrebbe essere scelto un tubo EF80, 6AM6 o similare) la cui tensione è stabilizzata tramite un tubo VR150/30. Il secondo tubo del VFO costituisce lo stadio moltiplicatore per gli 80 m e quadruplicatore per le altre bande: il tubo usato è del tipo EL84 (oppure 6BQ5). Variando la tensione di griglia schermo di tale tubo è possibile variare l'eccitazione del PA. Incidentalmente dobbiamo dire che limitando il circuito a questi due stadi e facendo seguire agli stessi un tubo 807 come finale, si otterrebbe già un buon TX adatto per gli 80 ed i 40 m Al tubo EL84, tramite il commutatore a sei sezioni e cinque posizioni, possono arrivare due distinti circuiti, LB80 e LB40, i quali costituiscono dei filtri a larga banda evitando di dover ricorrere all'accordo dei circuiti intermediari ogni qualvolta si effettua un cambio di gamma. Da notare, fra l'altro, che l'eccitazione è applicata al tubo 6AQ5 non tramite la griglia ma tramite lo schermo, la qualcosa può sembrare strana a coloro che non conoscano il funzionamento in classe B senza polarizzazione. La griglia è collegata in classe C per resistenza-capacità con il risultato che in as-

senza di eccitazione lo stadio non consuma praticamente nulla, mentre, per una eccitazione normale, assorbe la stessa corrente ed eroga la stessa uscita di uno stadio con pendodo. Ciò in definitiva permette una notevole semplificazione del montaggio.
I filtri LB per tutte le gamme, non presentano particolari difficoltà costruttive ed il loro montaggio dovrà essere effettuato secondo lo schema di fig. 2 tenendo presente che le bobine saranno avvolte a spire unite secondo i dati che seguono, mentre i relativ icompensatori, del tipo a minima perdita, avranno una capacità di 50 pF ciascuno. Il filo di rame smaltato da 3/10 sarà avvolto su supporti a minima perdita (ad esempio di plexiglass) aventi diametro di 20 mm. La lunghezza dei vari avvolgimenti sarà la seguente: LB_{80}: primario 40 mm, secondario 25 mm; LB_{40}: 22 e 25 mm; LB_{20}: 15 e 20 mm; LB_{15} = 11 e 16 mm; LB_{10} = 6 e 16 mm.
La distanza fra i due avvolgimenti, primario e secondario, deve essere di un centimetro ed essi dovranno essere effettuati nello stesso senso.
La bobina L_1 è composta da 90 spire di filo d.c.s. del diametro di 2/10 avvolte su di un supporto a minima perdita del diametro di 25,4 mm.
La bobina L_2 sarà formata da una serie di bobine intercambiabili così ripartite: per gli 80 m; 32 spire su supporto a minima perdita del diametro di 50 mm; 40 m: 14 spire in aria, diametro 40 mm; 20 m: 10 spire in aria diametro 40 mm; 15 e 10 m: 6 spire in aria diametro 40 mm.
In fig. 3 è visibile la disposizione dei vari elementi compreso il commutatore le cui sezioni dovranno essere alquanto distanziate le une dalle altre. I compensatori da 3/30 pF posti fra le griglie e la massa delle due 6AQ5, servono per compensare le perdite dovute alle connessioni.
Diamo alcune note sulla messa a punto. Banda 80 m. Con il solo VFO in servizio cercare il segnale dell'oscillatore in banda 160 metri, che dovrà senz'altro essere udito dato che il VFO è tarato su tale lunghezza d'onda.
Quindi tenendo il condensatore CV_2 chiuso, passare a controllare gli 80 metri manovrando CV_1 fino a udire l'armonica dell'oscillatore su 3,5 MHz, la qualcosa conferma l'accordo del VFO su 1,75 MHz. Regolare per il massimo di uscita i due compensatori del filtro LB_{80}.
Banda 40 metri: con il commutatore in posizione 40, regolare, sempre per il massimo di uscita, i due compensatori del filtro LB_{40}.
Banda 20 m: con il commutatore 20 m regolare il compensatore 3/30 pF della griglia del primo tubo 6AQ5 per il massimo del segnale (su 7 MHz) e quindi agire sui due compensatori di LB_{20}. Banda 15 m: con il commutatore in posizione 15, senza più ritoccare il compensatore di griglia del primo tubo 6AQ5, regolare i compensatori del filtro LB_{15}.
Banda 10 m: regolare il compensatore 3/30 pF della seconda 6AQ5 per la massima uscita e quindi i due compensatori del filtro LB_{10}.
Come stadio finale è stato usato un tubo RL12P35 ma potrebbe essere usato anche un tubo 807 oppure un push-pull dello stesso tubo dato che l'eccitazione è più che sufficiente per il loro pilotaggio. Le uniche bobine intercambiabili sono quelle del PA.
L'alimentazione del VFO e per gli stadi eccitatori, non presenta alcuna difficoltà costruttiva e può essere usato un alimentatore munito del solito sistema di filtraggio e capace di fornire una tensione a 270 V e 100 mA.
Lo spostamento di frequenza è molto facilitato dall'eventuale comando a distanza che si realizza montando in una piccola cassetta metallica il variabile CV_2 con la relativa demoltiplica, collegandolo al TX tramite un cavetto coassiale. Ulteriori delucidazioni ci sembrano superflue.

(*P. Soati*)

A proposito dell'apparato di bordo « Funksprecher F »

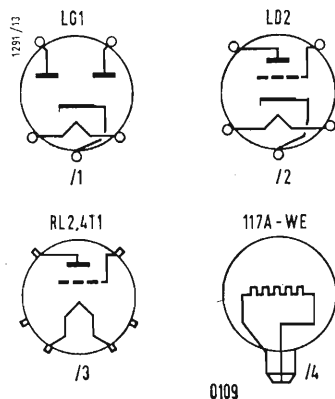
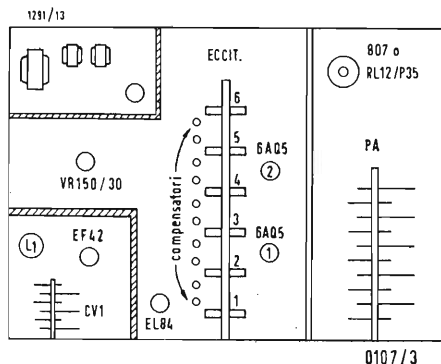
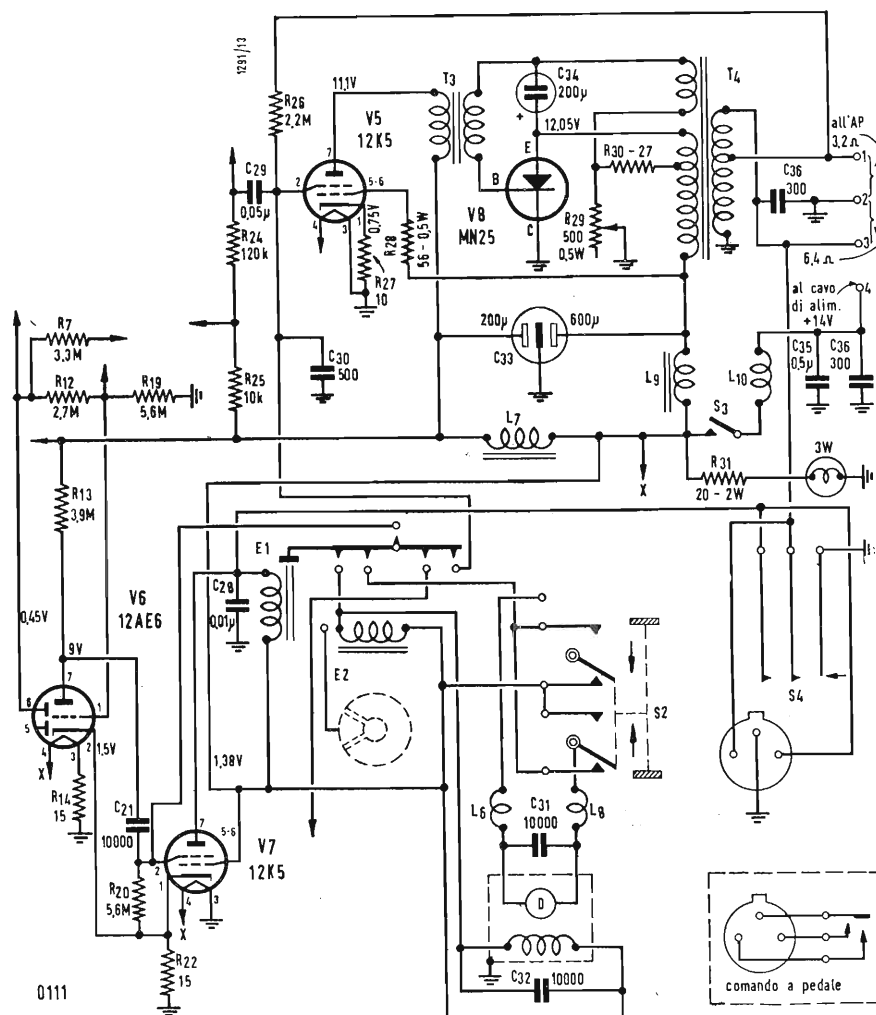
0108 – *Sig. R. Zampilli – Vicenza*

Purtroppo in Italia, a differenza di quanto si sta verificando all'estero, ad esempio in Francia ed Inghilterra, non esistono ditte che vendano ufficialmente, con relative inserzioni pubblicitarie, materiale del surplus. Esistono a Genova, Napoli, Roma e Milano dei rivenditori di tale materiale, ma date le sue condizioni, esso viene offerto ad un prezzo quasi sempre superiore a quello reale. Occasioni migliori si possono trovare talvolta presso i famosi mercati dell'usato delle stesse città, ma in tal caso è ovvio che l'interessato debba contrattare di presenza.
Circa il libretto di istruzione dell'apparecchio in questione Le faccio notare che in uno dei precedenti ed in questa stessa rubrica, ho riportato l'indirizzo al quale era opportuno rivolgersi per richieste similari, magari aggiungendo qualche francobollo italiano.
Il tipo di cuffia usato è ottimo, d'altra parte il valore della resistenza non è così critico da avere una importanza eccezionale. Anche il collegamento microfonico è esatto. L'inconveniente da Lei notato quasi certamente è provocato da una valvola difettosa sempreché il microfono sia in ottime condizioni; ma potrebbe anche dipendere da uno schermaggio insufficiente, da un condensatore difettoso e perciò un controllo in tale senso è senz'altro opportuno. In radiotecnica non si possono limitare le ricerche a ciò che « sembra » (come Lei afferma) ma bisogna effettuare sempre degli accurati controlli.
L'uso di un antenna in ¼ d'onda può dare senz'altro dei risultati soddisfacenti.

(*P. Soati*)

Caratteristiche dei seguenti tubi: LG1, LG11, LD2, LS50, RL2, 4T1, 117AWE

0109 – *Sig. F. Callegari – Milano*

Tubo Telefunken LG1 (fig. 1) è un doppio diodo usato come rivelatore per frequenze fino a 3000 MHz. Filamento 12,6 V 0,075 A; V_a 100 V; I_a 2 mA (picco 20 mA); Dissipazione anodica 0,1 W.
Il tubo LG 11, Telefunken, è un diodo rivelatore usato in circuiti speciali per frequenze fino a 1500 MHz. Filamento 12,6 V 1 A; V_a 200 V. Dissipazione anodica massima 1 W.
Il tubo LD2 Telefunken è un triodo particolarmente adatto per emissione (fig. 2) Generalmente è usato per frequenze fino a 300 MHz, però può raggiungere anche i 600 MHz. Filamento 12,6 V 0.175 A; V_a 300 V; I_a 70 mA; Pendenza 9,3 mA/V, Dissipazione anodica 12 W; Potenza di uscita 9 W; Capacità anodo-griglia 3,5 pF; Capacità di entrata 4 pF; Capacità di uscita 1,5 pF.
Il tubo LS50 è un pentodo usato normalmente in classe C per Telegrafia. Filamento 12,6 V 0,7 A; V_a 1000 V; I_a 120 mA; Griglia controllo — 80 V 2 mA; griglia schermo 300 V 10 mA; pendenza 5 mA/V, Dissipazione anodica 40 W; Potenza di uscita 85 W, Capacità anodo-griglia 0,09 pF, capacità di entrata 14,5 pF, capacità di uscita 10 pF, potenza di pilotaggio 0,5 W. In tali condizioni il tubo può essere usato per frequenze fino a 30 MHz Applicando invece le seguenti

tensioni V_a 600 V I_a 130 mA; V_{g1} — 80 V 7 mA; V_{g2} 250 V 10 mA esso può essere usato per frequenze fino a 120 V (potenza di pilotaggio 4 W).

Il Tubo Telefunken RL2, 4T1 (fig. 3) è un triodo per trasmissione in classe A. Filamento 2,4 V 0,165 A; V_a 150 V; I_a 9,5 mA; Griglia controllo — 3 V. Pendenza 2,4 mA/V. Dissipazione a odica 1,5 W. Frequenza massima 600 MHz.

Il Tubo 117A WE è un regolatore di corrente. Corrente di filamento 0,478/051 A Caduta di tensione 3/10; campo di regolazione 7 V. (fig. 4)

(P. Soati)

Dati per il calcolo delle antenne YAGI sui canali A (0), E (3a), F (3b)

0110 – *Sig. E. Toscano – Bari*

Qui di seguito sono riportati i dati di calcolo relativi i canali che Le interessano e che non sono stati inclusi nel libro: SIMONINI BELLINI, *Le Antenne* essendo l'uso di detti canali alquanto recente.

Con tali dati il calcolo vero e proprio delle antenne dovrà essere eseguito valendosi delle formule riportate a pagina 292 del libro stesso

CANALE A (o) banda MHz 52,5 — 59,5 F. media MHz 56 5,36 m ¼ 1,34 m.

CANALE E (3a) banda MHz (182,5 — 189,5 F. media MHz 186 1,615 m ¼ 0,405 m.

CANALE F (3b) banda MHz 191,0 — 198,0 F. media MHz 194,5 1,545 m ¼ 0,386.

Nel prossimo numero rispondendo ad un quesito similare, **pubblicheremo altri dati** importanti relativi la costruzione delle antenne direttive.

(P. Soati)

Sintonia elettronica - Delucidazioni sul sistema di sintonia automatica (elettronica) adottato per il ricevitore autoradio mod. RA 102 e 102-49 della Autovox

0111 – *Sigg. P. I. G. Del Gaudio – Roma; R. Marini – Napoli*

In fig. 1 si riporta parte dello schema relativo il ricevitore R102/49, e precisamente il circuito destinato alla sintonia automatica od elettronica.

Premendo uno dei due tasti che si trovano frontalmente e al disotto della scala del ricevitore, si agisce sull'interruttore S_4 e sull'invertitore S_2. Naturalmente l'azione sull'invertitore avviene solo nel caso che il senso che si desidera dare al movimento dell'indice sia opposto a quello che si aveva nell'operazione di sintonia precedente.

L'interruttore S_4, del tipo a tre contatti, collega a massa prima il secondario del trasformatore di uscita silenziando il ricevitore, e successivamente la placca del tubo 12K5 (V_7) eccitando il relé E_1.

Detto relé, una volta eccitato, rimane tale per opera della corrente anodica del tubo V_7 ed agisce coi suoi cinque contatti, nel seguente modo:

1) Silenzia il ricevitore mettendo a massa la griglia della valvola 12K5 (V_5) pilota transistor.

2) Avvia il motore D che comanda la sintonia.

3) Toglie dalla massa la griglia della 12K5 (V_7) rendendola operante.

4) Include nel circuito di antenna lo smorzamento tramite il commutatore di sensibilità S_1 (sotto i tasti di comando sporge una leva che comanda il commutatore S_1 a tre posizioni, e che serve a variare la sensibilità di arresto della sintonia automatica, e precisamente spostando la leva verso sinistra si possono ascoltare un numero maggiore di stazioni.)

5) Mantiene in eccitazione il relé E_2.

Il motore a corrente continua D (compensato per le eventuali variazioni di tensione e quindi a velocità praticamente costante) è collegato, per mezzo di un giunto elastico, ad un gruppo di ingranaggi, che imprimono il movimento all'albero di comando del carrello di sintonia allorché rimane eccitato il relé E_2; questo blocca con un ancorina la ruota a denti porta treno. L'invertitore S_2 comandato dal carrello stesso inverte il senso di rotazione del motore ogni qualcolta il carrello arriva agli estremi della corsa.

Il segnale utile per l'arresto del movimento di sintonia è la somma algebrica, opportunamente mescolata tramite il partitore R_{12} e R_{19}, del segnale esistente sul primario del secondo trasformatore di media frequenza (e rivelato dal tubo 12AE6, piedino n6) e quello presente sul secondario.

La somma algebrica di questi segnali è un

impulso positivo dato dal valore delle resistenze di mescolazione R_{12} e R_{19} già citate.: Detto impulso, presente sulla griglia del tubo 12AE6, porta il tubo in conduzione non appena viene superata la soglia di conducibilità, essendo in precedenza interdetto ad opera della polarizzazione di catodo determinata dalla corrente catodica sulla resistenza R_{22} del tubo 12K5 (attualmente in conduzione). L'impulso è tale che per qualsiasi valore del segnale di ingresso il tubo 12AE6 inizierà a condurre sempre con lo stesso anticipo rispetto all'asse dell'impulso stesso che evidentemente coincide con l'esatta posizione di sintonia. Tale anticipo compensa il ritardo del meccanismo di arresto.

Conducendo il tubo 12AE6 la tensione di placca scende rapidamente e così pure la tensione di griglia del tubo 12K5 che riduce notevolmente la sua corrente anodica diseccitando il relé E_1. L'ancorina di tale relé agendo sui contatti esegue le seguenti operazioni:

1) Toglie tensione al motore D.
2) Diseccita il relé E_2 e quindi interrompe il collegamento meccanico fra il motore ed il carrello di sintonia.
3) Rende tutta la sensibilità al ricevitore, precedentemente desensibilizzato per l'inserzione della R_2 o R_3 tramite il commutatore S_1.
4) Mette a massa la griglia del tubo 12K5 (V_7) pilota relé, evitando che segnali di disturbo possano mettere di nuovo in moto il meccanismo di ricerca.
5) Stacca da massa la griglia del tubo 12K5 (V_5) pilota transistor, rendendo udibile il programma della stazione sulla quale l'apparecchio è sintonizzato.

(P. Soati)

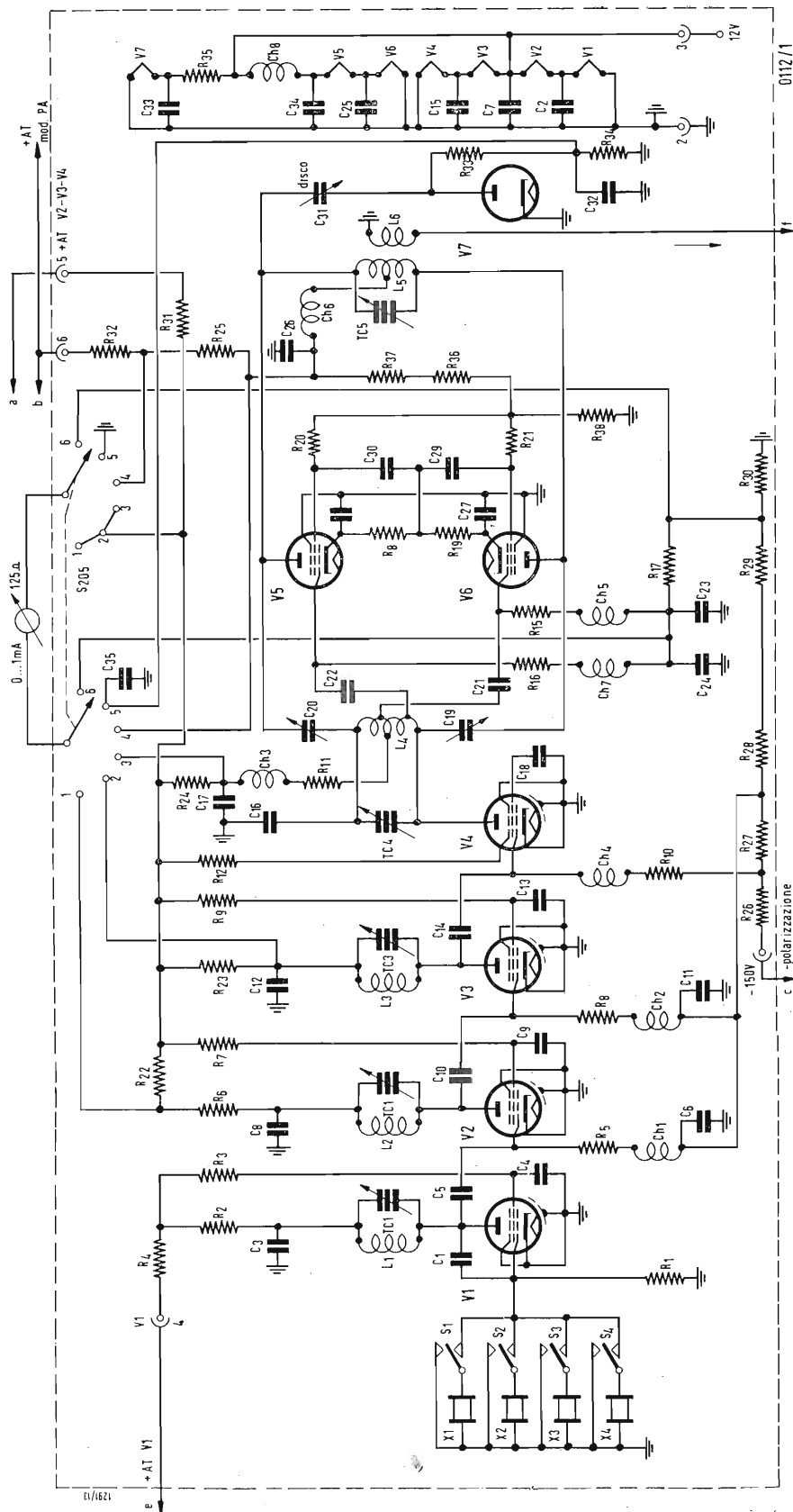
Rice-trasmettitore Surplus TR 1143

0112 - ***G. Zambelan***

Mentre nel numero scorso abbiamo pubblicato lo schema del ricevitore, in figura 1, come da nostra promessa, pubblichiamo lo schema del trasmettitore TR143 il quale comporta sette tubi e precisamente: V_1 = VR53 (EF39) pentodo oscillatore a quarzo; V_2 = VT52 (EL32) pentodo, primo triplicatore di frequenza; V_3 = VT501 tetrodo, secondo triplicatore di frequenza; V_4 = VT501 tetrodo, duplicatore di frequenza; V_5 e V_6 = VT501 push-pull di uscita del PA; V_7 = VR92 (EA50) diodo per la misura della corrente a RF di uscita. Facciamo presente che il tubo VT501 corrisponde ai tubi 10E389, E1192 e CV1501 montati in alcuni esemplari di detto trasmettitore.

Da notare che la frequenza di emissione corrisponde alla frequenza del quarzo usato, moltiplicato per 18. Lo strumento permette di effettuare le seguenti misure, a mezzo dell'apposito commutatore: Pos. 1: Intensità corrente anodica del tubo V_2; Pos. 2: Intensità corrente anodica del tubo V_3; Pos. 3: Intensità corrente anodica V_4; Pos. 4: Intensità corrente anodica e di schermo dei tubi del PA V_5 e V_6; posiziona 6: intensità della corrente di griglia dei tubi del PA V_5 e V_6.

I valori dei vari componenti riportati sullo schema sono i seguenti: R_1 = 100 kΩ; R_2 = 15 kΩ; R_3 = 100 kΩ; R_4 = 47 Ω; R_5 = 100 kΩ; R_6 = 15 kΩ; R_7 = 150 kΩ; R_8 = 39 kΩ; R_9 = 47 kΩ; R_{10} = 39 kΩ; R_{11} = 1 kΩ; R_{12} = 47 kΩ; R_{15} = 15 kΩ; R_{16} = 15 kΩ; R_{17} = 33 Ω; R_{18} = 620 Ω; R_{19} = 620 Ω; R_{20} = 1 kΩ; R_{21} = 1 kΩ; R_{22} = 10,72 Ω; R_{23} = 1,92 Ω; R_{24} = 1,92 Ω; R_{25} = 0,76 Ω; R_{26} = 47 Ω; R_{27} = 6200 Ω; R_{28} = 6200 Ω; R_{29} = 6200 Ω; R_{30} = 6200 Ω; R_{31} = 47 Ω; R_{32} = 47 Ω; R_{33} = 6800 Ω; R_{34} = 27 Ω; R_{35} = 42 Ω; R_{36} = 9100 Ω; R_{37} = 9100 Ω; R_{38} = 47 Ωk. C_1 = 1,6 pF; C_2 = 0.005 μF; C_3 = 0.005 μF; C_4 = 0.001 μF; C_5 = 200 pF; C_6, C_7, C_8 = 0.005 μF; C_9 = 0.001 μF; C_{10} = 100 pF; C_{11} = 0,001 μF; C_{12} = 500 pF; C_{13} = 500 pF; C_{14} = 100 pF; C_{15} = 0,001 μF; C_{16} = 6 pF; C_{17} = 0,0005 μF; C_{18} = 0,0005 μF; C_{21} = 20 pF; C_{22} = 20 pF; C_{23}, C_{24} = 300 pF; C_{25} = 0,001 μF; C_{26}, C_{27}, C_{28} = 0,001 μF; C_{29} = 500 pF; C_{30} = 500 pF; C_{32} = 0,001 μF; C_{33} = 0,001 μF; C_{34} = 500 pF; C_{35} = 0,0002 μF; TC_1 = TC_2, TC_3 variabili 3,2/20 pF.

TC_4 = variabile 3,1/9,1 pF; TC_5 = variabile 2,8 a 6,1 pF.

Nel prossimo numero esauriremo la consulenza relativa tale apparato pubblicando lo schema dell'amplificatore di BF ed il modulatore.

(P. Soati)

Super a cinque tubi tipo UCH81, UF89, UBC81, UL84

0113 – ***Sig. L. Lamonica – Latina***

Lo schema di fig. 1 si riferisce ad un tipo di apparecchio, utilizzante i tubi insuo possesso. Per l'alimentazione è previsto l'uso di un tubo UY85 ma nulla vieta di utilizzare un raddrizzatore metallico.

Usando il gruppo ad AF, G.B.C. 1857/B, lo apparecchio è adatto per la ricezione tanto della gamma delle onde medie 190-580 m quanto di quella delle onde corte su 16 ÷ 54 metri.

Le medie frequenze sono del tipo a 467 kHz.

Usando per l'alimentazione un autotrasformatore da 35 W ed il tubo UY85, la presa a 125 V sarà usata per l'alimentazione in serie dei filamenti.

Il tubo UCH81 funge da amplificatore a RF e miscellatore con la sezione etpodica, e da oscillatore con la sezione triodica. Il secondo tubo UF89 è impiegato come amplificatore a frequenza intermedia. La sezione diodica del tubo UBC81 assolve alla funzione di rivelatore e di controllo automatico di sensibilità mentre la sezione triodica funge da preamplificatore a bassa frequenza. Infine il tubo UL84 funge da amplificatore finale.

Il gruppo a RF è costruito in maniera tale che passando nella posizione fono, l'amplificazione a frequenza intermedia risulta completamente bloccata.

I valori di tutti i componenti sono stati riportati direttamente sullo schema: qualora non sia indicato diversamente, le resistenze sono del tipo a 1/2 W. Per i condensatori la lettera *C* indica che sono del tipo a carta, *M* che sono del tipo a mica.

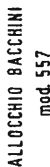
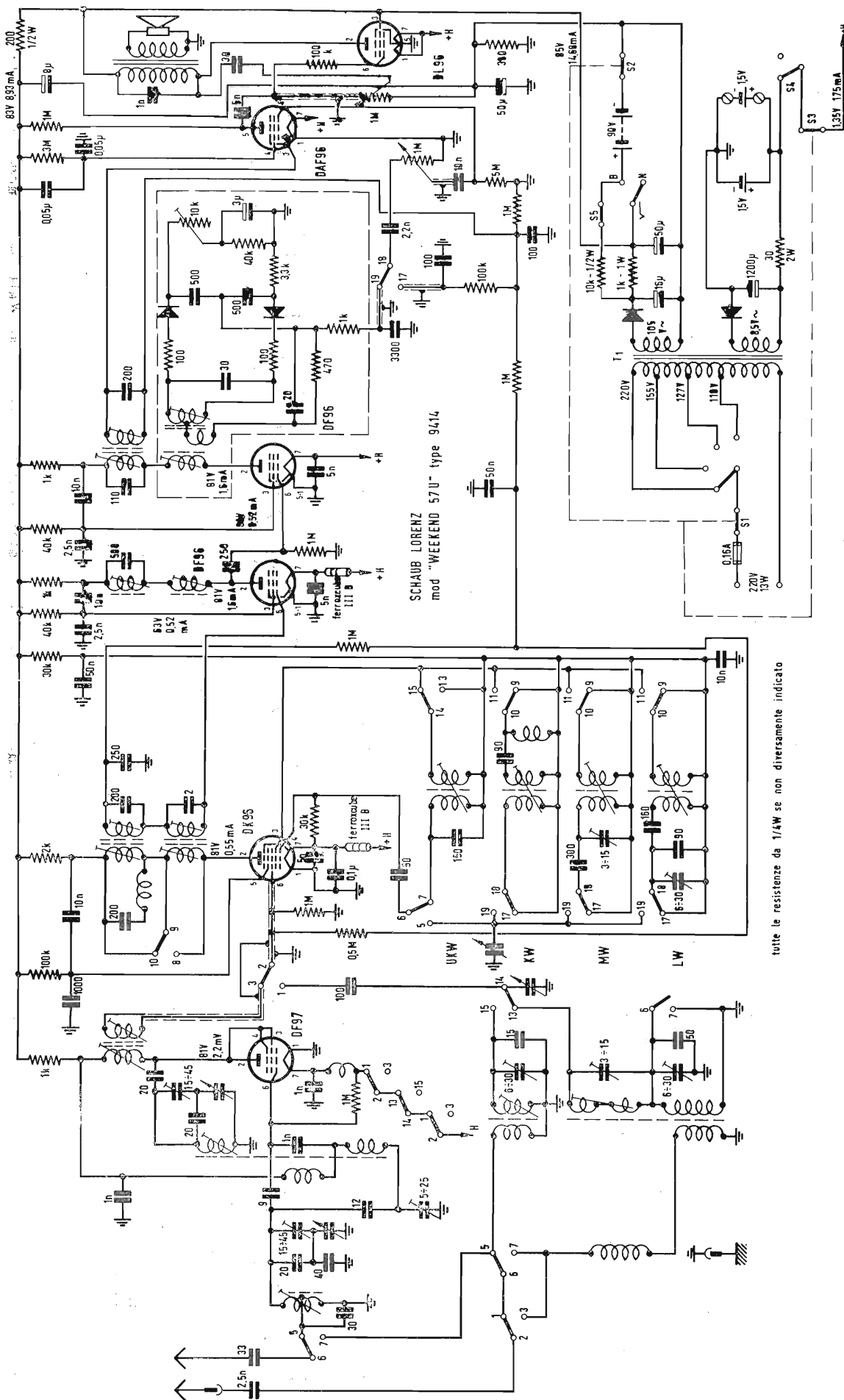
Effettuato il montaggio di effettuerà il controllo delle tensioni che dovranno essere di 180 V sul primo elettrolitico e 160 V sul secondo. UL 84, a = 160 V, g_2 = 170 V; UBC81, a = 75 V; UF89, a = 160 V, g_2 = 60 V; UCH81, a = 160 V; g_2 = 85 V.

Quindi si passerà ad effettuare le operazioni di taratura controllando l'esatta posizione dell'indice in modo che venga a trovarsi all'inizio della scala, quando inizia la rotazione del variabile, ed a fine scala al termine della rotazione stessa. Quindi, disponendo il commutatore nella gamma onde medie, collegare il generatore dei segnali alla presa di antenna ed accordarlo per 467 kHz ed effettuare la taratura dei trasformatori di media frequenza in modo da ottenere il massimo di uscita.

Accordare quindi il generatore dei segnali su 600 kHz portando l'indice a fine corsa, in corrispondenza dei 500 m, ed agire sul nucleo della bobina della sezione ocsillatrice prima e poi sul nucleo della bobina di aereo, fino ad ottenere il massimo segnale. Questa operazione dovrà essere ripetuta in corrispondenza dei 250 m agendo in tal caso sui soli compensatori delle bobine onde medie.

Successivamente si passerà sulla gamma delle onde corte portando l'indice in corrispondenza dei 50 m ed agendo sui nuclei della bobina oscillatrice fino ad ottenere la massima uscita e ripetendo l'operazione anche sui 20 m agendo, anche in questo caso, solo sui compensatori delle bobine ad onde corte.

Terminate le suddette operazioni sarà bene fissare i nuclei con della buona cera o altra materia fissante in modo che la taratura rimanga stabile.

(P. Soati)

Schema elettrico del radioricevitore AM - FM, Allocchio Bacchini mod. 557

Schema elettrico del radioricevitore AM, Schaub Lorenz, mod. 9414

Schema elettrico del radioricevitore, AM - FM, Watt Radio, mod. WR 480/30 mf

Autorizz. Trib. Milano 9-9-48 N. 464 del Registro - Dir. Resp. LEONARDO BRAMANTI - Proprieta Ed. IL ROSTRO
CONCESSIONARIA PER DISTRIBUZIONE IN ITALIA S.T.E. - Via Conservatorio, 24 - MILANO - Tip. Edizioni Tecniche - Via Baldo degli Ubaldi, 6

Gioghi di deflessione trasformatori di riga E.A.T. trasformatori

LARE ▪ Milano
Via Marazzani, 8 - Tel. 240.469
Laboratorio avvolgimenti radio elettrici

L'AVVOLGITRICE TRASFORMATORI S.r.l. ▪ Milano
Via Gola, 18 - Tel. 845.903

PHILIPS ▪ Milano
Piazza IV Novembre, 3 - Tel. 69.94

SAREA ▪ Milano
Via S. Rosa, 14 - Tel. 390.903

Potenziometri

GELOSO ▪ Milano
Viale Brenta, 29 - Tel. 563.183

LESA ▪ Milano
Via Bergamo, 21 - Tel. 554.342

LIAR ▪ Milano
Via B. Verro, 8 - Tel. 84.93.816

PHILIPS ▪ Milano
Piazza IV Novembre, 3 - Tel. 69.94

Giradischi - amplificatori altoparlanti e microfoni

FIRTE ▪ Pavia
Vai Frank, 15 - Tel. 27.476 - 27.123

GARIS ▪ Milano
Via Tito Livio, 15 - Tel. 553.909
Giradischi - Fonovalige

ITALVIDEO ▪ Corsico (Milano)
Via Cavour, 38 - Tel. 83.91.418
Giradischi, amplificatori

LESA ▪ Milano
Via Bergamo, 21 - Tel. 554.342
Giradischi, altoparlanti, amplificatori

MAGNETI MARELLI ▪ Milano
Organizz. Gen. Vendita: Soc. SERT
Via Gaffurio, 4 - Milano
Tel. 220.300 - 278.110
Microfoni - Amplificatori - Altoparlanti

OSAE ▪ Torino
Via Pierino Belli, 33
Amplificatori, altoparlanti

PHILIPS ▪ Milano
Piazza IV Novembre, 6 - Tel. 69.94
Giradischi

PRODEL ▪ Milano
Via Monfalcone, 12 - T. 283.651 - 283.770
Amplificatori

Antenne

ARTI ▪ Milano
Via Edolo, 27 - Tel. 683.718

IARE ▪ Torino
Tel. 690.377
Uff.: Corso Moncalieri, 223
Officina: Strada del Salino, 2
Antenne, amplificatori, accessori TV

NAPOLI ▪ Milano
Viale Umbria, 80 - Tel. 573.049

OFFICINE ELETTROMECCANICHE ▪ LUGO (Ravenna)
BREVETTI « UNICH »
Uff. Gen. Vendita: Milano - Via Gaffurio, 4 - Tel. 222.300 - 278.110

OSCAR-ROYE ▪ Milano
Via Torquato Tasso, 7 - Tel. 432.241

SIEMENS ▪ Milano
Via Fabio Filzi, 29 - Tel. 69.92

TELEPOWER ▪ Milano
Via S. Martino, 16 - Tel. 857.553

Condensatori

DUCATI - ELETTROTECNICA S.p.a. ▪ Bologna
Tel. 381.672 - Casella Postale 588

GELOSO ▪ Milano
Viale Brenta, 29 - Tel. 563.183

ICAR ▪ Milano
Corso Magenta, 65 - Tel. 872.870

MICROFARAD ▪ Milano
Via Derganino, 18/20 - Tel. 37.52.17 - 37.01.14

PHILIPS ▪ Milano
Piazza IV Novembre, 3 - Tel. 69.94

FROCOND Faè di Longarone (Belluno)
Tel. 14 - Longarone

Stabilizzatori di tensione

AROS ▪ Milano
Via Belinzaghi, 17 - Tel. 671.951

ARTI ▪ Milano
Via Edolo, 27 - Tel. 683.718

CITE di O. CIMAROSTI ▪ S. Margh. Ligure
Via Dogali, 50

FAE ▪ Milano
Viale Piave, 12 - Tel. 705.739

GELOSO ▪ Milano

Viale Brenta, 29 - Tel. 563.183

STARET ▪ Milano
di Ing. E. PONTREMOLI & C.

Via Cola di Rienzo, 35 - Tel. 425.757

Rappresentanze estere

CIFTE
Via Beatrice d'Este, 35 - Tel. 540.806 - **Milano**
Via Provana, 7 - Tel. 82.366 - **Torino**
Cinescopi, transistori, valvole

ELECTRONIA ▪ Bolzano

Via Portici, 2

Televisori, Radio, Radiogrammofoni

EXHIBO ITALIANA ▪ Milano
Via Bruschetti, 11 - Tel. 606.836
AVO - N.S.F. - Sennheiser - Neuberger, ecc.

GALLETTI R. ▪ Milano

Corso Italia, 35 - Tel. 84.80.580

Soluzioni acriliche per TV

Ing. S. e Dr. GUIDO BELOTTI ▪ Milano

Piazza Trento, 8 - Tel. 542.051/2/3

Strumenti di misura

Agenti per l'Italia delle Ditte: Weston - General Radio - Sangano Electric - Evershed Co. - Vignoles - Tinsley Co.

ITALIAN RADIO ▪ Milano

Via Crivelli, 10 - Tel. 592.810

Rapp. Graetz radio, TV

LARIR ▪ Milano
Piazza 5 Giornate, 1 - Tel. 795.762
Strumenti di misura, amplificatori, televisori, ecc.

MANCINI ▪ Milano

Via Lovanio, 5 - Tel. 635.218

Televisori, elettrodomestici

PASINI e ROSSI
Via SS. Giacomo e Filippo, 31 r - Telefono 83.465 - **Genova**
Via Recanati, 4 - Tel. 278.855 - **Milano**
Altoparlanti, strumenti di misura

SILVESTAR ▪ Milano

Via Visconti di Modrone, 21 - Tel. 792.791

Rapp. RCA

SIPREL ▪ Milano

Via F.lli Gabba, 1 - Tel. 861.096

Giradischi, altoparlanti, ecc.

VIANELLO ▪ Milano
Via L. Anelli, 13 - Tel. 553.081
Agente esclusivo per l'Italia della Hewlett-Packard co.
Strumenti di misura, ecc.

Strumenti di misura

BELOTTI ▪ Milano

Piazza Trento, 8 - Tel. 542.051-2-3

CASSINELLI ▪ Milano

Via Gradisca, 4 - Tel. 391.121 - 366.014

CHINAGLIA ▪ Belluno

Via Col di Lana, 36 - Tel. 41.02

PHILIPS ▪ Milano

Piazza IV Novembre, 3 - Tel. 69.94

SAREM ▪ Milano

Via Val Maggia, 4 - Tel. 536.284

SIAE ▪ Milano

Via Natale Battaglia, 12 - Tel. 287.145

TES ▪ Milano

Via Moscova, 40-7 - Tel. 667.326

UNA ▪ Milano

Via Cola di Rienzo, 53 a - Tel. 474.060

VORAX-RADIO ▪ Milano

Viale Piave, 14 - Tel. 793.505

Accessori e parti staccate per radio e TV

LIAR ▪ Milano

Via Bernardino Verro, 8 - Tel. 84.93.816

Prese, spine speciali, zoccoli per tubi 110

A/STARS ▪ Torino

Via Barbaroux, 9 - Tel. 49.974

BALLOR ▪ Torino

Via B. Galliari, 4 - Tel. 61.148

CASTELFRANCHI ▪ Milano

Via Petrella, 6 - Tel. 211.051

ENERGO ▪ Milano

Via Carnia, 30 - Tel. 287.166

Filo autosaldante

FANELLI ▪ Milano

Via Mecenate, 84-9 - Tel. 710.012

Fili isolati in seta

FAREF ▪ Milano

Via Volta, 9 - Tel. 666.056

GALBIATI ▪ Milano

Via Lazzaretto, 17 - Tel. 652.097 - 664.147

GALLETTI ▪ Milano

Corso Italia, 35 - Tel. 84.80.580

LESA ▪ Milano

Via Bergamo, 21 - Tel. 554.342

MARCUCCI ▪ Milano

Via F.lli Bronzetti, 37 - Tel. 733.774

MELCHIONI ▪ Milano

Via Friuli, 16 - Tel. 585.893

MOLINARI ALESSANDRO ▪ Milano

Via Catalani, 75 - Tel. 24.01.80

Fusibili per radiotelevisione

PHILIPS ▪ Milano

Piazza IV Novembre, 3 - Tel. 69.94

RADIO ARGENTINA ▪ Roma

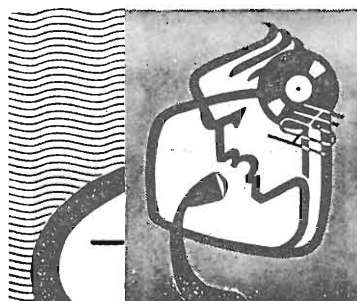
Via Torre Argentina, 47 - Tel. 565.989

RES ■ Milano
Via Magellano, 6 - Tel. 696.894
Nuclei ferromagnetici

SINTOLVOX s.r.l. ■ Milano
Via Privata Asti, 12 - Tel. 462.237
Apparecchi radio televisivi, parti staccate

STOCK RADIO ■ Milano
Via P. Castaldi, 20 - Tel. 279.831

SUVAL ■ Milano
Via Pezza, 47 - Tel. 487.727
Fabbrica di supporti per valvole radiofoniche

TASSINARI ■ Gorla (Milano)
Via Priv. Oristano, 9 - Tel. 25.71.073
Lamelle per trasformatori

TERZAGO TRANCIATURE s.p.a. ■ Milano
Via Cufra, 23 - Tel. 606.020
Lamelle per trasformatori per qualsiasi potenza e tipo

VORAX RADIO ■ Milano
Viale Piave, 14 - Tel. 793.505

Radio Televisione Radiogrammofoni

ART ■ Milano
Corso Sempione, 38 - Tel. 342.533
Televisori, Radio e Radiogrammofoni

AUTOVOX ■ Roma
Via Salaria, 981
Televisori, Radio

FIMI ■ Saronno - Via S. Banfi, 1
Milano - Via Montenapoleone, 10
Tel. 708.781
Televisori, Radio, Radiogrammofoni

FIRTE ■ Pavia
Via Frank, 15 - Tel. 27.123 - 27.476
Televisori

GELOSO ■ Milano
Viale Brenta, 29 - Tel. 563.183
Televisori, Radio, Radiogrammofoni

GRUNDIG ■ Lavis (Trento)
Via Del Carmine, 5
Televisori, Radio, Radiogrammofoni

IMCARADIO ■ Milano
Corso Venezia, 36 - Tel. 701.423
Televisori, Radio, Radiogrammofoni

INCAR ■ Vercelli
Via Palazzo di Città, 5
Televisori, Radio

ITALVIDEO ■ Corsico (Milano)
Via Cavour, 38 - Tel. 83.91.418
Televisori

ITELECTRA ■ Milano
Via Teodosio, 96 - Tel. 287.028
Televisori, Radio

LA SINFONICA ■ Milano
Via S. Lucia, 2 - Tel. 84.82.020
Televisori, Radio

MICRON ■ Asti
Corso Industria, 67 - Tel. 27.57
Televisori, Radio

NOVA ■ Milano
Piazza Princ. Clotilde, 2 - Tel. 664.938
Televisori, Radio

PHILIPS ■ Milano
Piazza IV Novembre, 6 - Tel. 69.94
Televisori, Radio, Radiogrammofoni

PRANDOLINI DARIO ■ Treviglio
Via Monte Grappa, 14 - Tel. 30.66/67
Produttrice degli apparecchi Radio TV serie Trans Continents Radio e Nuclear Radio Corporation

PRODEL ■ Milano
Via Monfalcone, 12
Tel. 283.651 - 283.770

RAYMOND ■ Milano
Via R. Franchetti, 4 - Tel. 635.255
Televisori, Radio

SIEMENS ■ Milano
Via Fabio Filzi, 29 - Tel. 69.92
Televisori, Radio e Radiogrammofoni

SINUDYNE - S.E.I. ■ Ozzano Em. (Bologna)
Tel. 891.101
Televisori, Radio, Radiogrammofoni

TELEFUNKEN ■ Milano
P.zza Bacone, 3 - Tel. 278 556
Televisori, Radio, Radiogrammofoni

TELEVIDEON ■ Milano
Viale Zara, 13 - Tel. 680.442
Televisori, Radio e Radiogrammofoni

UNDA RADIO ■ Milano
Via Mercalli, 9 - Tel. 553.694
Televisori, Radio, Radiogrammofoni

VAR RADIO ■ Milano
Via Solari, 2 - Tel. 483.935
Radio, Radiogrammofoni

VEGA RADIO TELEVISIONE ■ Milano
Via Pordenone 8 - Tel. 23.60.241/2/3/4/5
Televisori, Radio, Radiogrammofoni

WATT RADIO ■ Torino
Via Le Chiuse, 61
Televisori, Radio, Radiogrammofoni

Resistenze

CANDIANI Ing. E ■ Bergamo
Via S. Tomaso, 29 - Tel. 49.783

ELETTRONICA METAL-LUX ■ Milano
Viale Sarca, 94 - Tel. 64.24.128

S.E.C.I. ■ Milano
Via G. B. Grassi, 97 - Tel. 367.190

Pubblichiamo dietro richiesta di molti dei nostri Lettori questa rubrica di indirizzi inerenti alle ditte di Componenti, Strumenti e Apparecchi Radio e TV.

Le Ditte che volessero includere il loro nominativo possono farne richiesta alla « Editrice Il Rostro » - Via Senato, 28 - Milano, che darà tutti i chiarimenti necessari.

OSCILLOGRAFO KIT
mod. OP - 1

Asse di tempo comandato e tarato ad opera di circuiti limitatori incorporati.

Amplificatore verticale con accoppiamento in C.C. tarato in Volt per cm.

Tubo a raggi catodici tipo 5ADP2 a superficie piana.

Schermo quadrettato illuminato per diffrazione.

OSCILLOGRAFO KIT
mod. O - 12

Linearità verticale e stabilità del sincronismo migliorata.

Due pannelli con circuiti stampati per un facile montaggio e per la stabilità delle caratteristiche.

5 MHz di banda passante per il servizio della TV a colore.

Nuovo generatore di asse di tempo 20-500.000 Hertz in sottogamme decadali. La sequenza di spazzolamento è 5 volte maggiore di quella normale.

Nuovo controllo della posizione per una agevole e rapida centratura senza transistori - Uscita in push-pull.

Calibratore di riferimento per valori picco-picco incorporato.

OSCILLOGRAFO KIT
mod. OM - 3

Realizzazione moderna con circuiti incisi.

Oscilloscopio da 5 pollici al prezzo del 1949.

Tensione di calibrazione picco-picco incorporata.

Amplificatore push-pull orizzontale a verticale.

Facile da montare con l'ausilio delle complete istruzioni fornite con ogni apparecchio.

Agente generale per l'Italia:

Soc. s. r. **LARIR** MILANO - P.za Cinque Giornate, 1 - Tel. 79.57.62 - 79.57.63